

VA TECH ELIN EBG Elektronik

Bedienungsanleitung / Operating instructions

>pDRIVE< MX eco
>pDRIVE< MX pro



The Power Drives Company



Allgemeine Hinweise

Folgende Symbole werden Sie durch die Anleitung begleiten:

 Hinweis, Tip !

 Allgemeiner Hinweis, Unbedingt beachten !

Voraussetzung für eine erfolgreiche Inbetriebnahme sind eine korrekte Geräteauswahl, Projektierung und Montage. Sollten Sie in diesem Zusammenhang weitere Fragen haben, so wenden Sie sich bitte an den Lieferanten des Gerätes.

Kondensatorentladung !

Vor Arbeiten am Gerät ist nach dem Freischalten vom Netz die Kondensatorentladezeit von mindestens 15 Minuten abzuwarten, um sicherzustellen, daß das Gerät völlig spannungsfrei ist.

Automatischer Wiederanlauf !

Bei bestimmten Parametereinstellungen kann es vorkommen, daß der Frequenzumrichter nach einem Ausfall und anschließender Netzzuschaltung automatisch wiederanläuft. Stellen Sie sicher, daß dadurch weder Personen noch Einrichtungen gefährdet sind.

Inbetriebnahme und Service !

Arbeiten am Gerät dürfen nur von dafür qualifizierten Personen unter Beachtung der gültigen Bedienungsanleitung und Vorschriften erfolgen. Im Fehlerfall können auch betriebsmäßig potentialfreie Kontakte und/oder Baugruppen gefährliche Spannungen führen. Um eine Gefährdung auszuschließen, sind die Vorschriften "Arbeiten unter Spannung" zu beachten.

Lieferbedingungen

Unseren Lieferungen und Leistungen liegen die "Allgemeinen Lieferbedingungen der Elektro- und Elektronikindustrie Österreichs" neuester Ausgabe zugrunde.

Angaben in dieser Anleitung

Es ist unser Bestreben, unsere Erzeugnisse ständig zu verbessern und jeweils dem neuesten Stand der technischen Entwicklung anzupassen. Änderungen der Angaben in dieser Anleitung, insbesondere von Maßen und Abmessungen, bleiben daher jederzeit vorbehalten. Die Projektierungshinweise und Anschlußbeispiele sind unverbindliche Vorschläge, für die wir insbesondere deshalb keine Gewähr übernehmen können, da die anzuwendenden Bestimmungen von Art und Ort der Installation und Verwendung der Geräte abhängen.

Vorschriften

Der Anwender hat sicherzustellen, daß das Gerät sowie zugehörige Komponenten nach den jeweils gültigen Vorschriften verwendet werden. Der Einsatz dieser Geräte in Wohngebieten ist ohne besondere Maßnahmen zur Funkfrequenzentstörung nicht zulässig.

Schutzrechte

Wir bitten zu beachten, daß keine Gewähr dafür übernommen wird, daß die hier beschriebenen Schaltungen, Geräte und Verfahren frei von Schutzrechten sind.

Bedienungsanleitung
>pDRIVE< MX eco & pro

Inhaltsverzeichnis

DEUTSCH **1**

Hinweise 2
- Sicherheit 2
- Empfang des Gerätes 6

Allgemeine Spezifikation 8
- Qualität 10
- Netzbedingungen 11
- Schutz der Anlage 17
- Verdrahtung und Anschluß 20

Bedienung 31
- Matrix-Bedieneinheit 31
- LED-Bedienfeld 41

Inbetriebnahme 60
- Vorgangsweise 60
- Werkseinstellung 63

ENGLISCH **64**

HAFF

8 P01 022.02/02



Bitte beachten Sie weiters die ergänzenden Gerätedokumentationen Funktionsbeschreibung und Montageanleitung auf der beiliegenden CD-ROM.



Die vorliegende Anleitung umfaßt die Themen Montage, Verdrahtung und Anschluß sowie Bedienung und Inbetriebnahme der *>pDRIVE< MX eco & pro* Frequenzumrichter.

Sehr geehrter Kunde!

Wir gratulieren Ihnen zum Erwerb dieses modernen Frequenzumrichters.

Hinweise

Sicherheit



Lesen Sie diese Anweisungen sorgfältig durch, bevor Sie den Frequenzumrichter einsetzen und beachten Sie unbedingt nachfolgende Sicherheitshinweise !

Berührungsspannungen

- Lesen Sie diese Anleitung vollständig und sorgfältig durch, bevor Sie den Frequenzumrichter *>pDRIVE< MX eco & pro* installieren und in Betrieb setzen. Installation, Einstellung und Reparaturen müssen durch qualifiziertes Personal erfolgen.
- Es unterliegt der Verantwortung des Betreibers, daß die Schutzerdung aller Geräte den geltenden internationalen und nationalen Normen bezüglich elektrischer Geräte entspricht.
- Zahlreiche Komponenten des Frequenzumrichters, einschließlich der gedruckten Schaltungen, werden über die Netzspannung versorgt. Berühren Sie diese Komponenten nicht.

  Verwenden Sie nur elektrisch isolierte Werkzeuge.
- Berühren Sie keine ungeschirmten Komponenten oder Klemmenschrauben, wenn das Gerät unter Spannung steht.
- Schließen Sie die Klemmen PA/+ und PC/- oder die Kondensatoren des DC-Zwischenkreises nicht kurz.
- Montieren Sie alle Abdeckungen und schließen Sie diese, bevor Sie den Umrichter unter Spannung setzen.
- Führen Sie vor jeglicher Wartung oder Reparatur am Frequenzumrichter folgende Arbeiten aus:
  - Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung.
  - Bringen Sie am Leistungs- oder Trennschalter des Frequenzumrichters ein Schild mit dem Vermerk "NICHT EINSCHALTEN" an.
  - Verriegeln Sie den Leistungs- oder Trennschalter in der geöffneten Stellung.
- Trennen Sie den Frequenzumrichter vor jeglichen Arbeiten vom Netz und gegebenenfalls auch die externe Versorgung des Steuerteils. Warten Sie, bis die Ladungs-Anzeige des Umrichters vollständig erloschen ist. Messen Sie die Spannung des DC-Zwischenkreises, um zu überprüfen, ob die Gleichspannung unter 45 V liegt. Die LED des Frequenzumrichters zur Anzeige vorhandener Spannung am DC-Zwischenkreis ist nicht präzise genug.

HAFF
8 P01 022.02/02



Ein elektrischer Schlag kann zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen.

Unsachgemäßer Betrieb des Umrichters

- Voraussetzung für eine erfolgreiche Inbetriebnahme sind eine korrekte Geräteauswahl, Projektierung und Montage.
- Wenn der Umrichter längere Zeit nicht eingeschaltet war, ist die Leistung seiner Elektrolytkondensatoren herabgesetzt.
- Schalten Sie im Fall eines längeren Betriebsstillstands den Umrichter mindestens alle zwei Jahre und dann jeweils mindestens fünf Stunden lang ein, um die Leistung der Kondensatoren wiederherzustellen und den Betrieb des Umrichters zu überprüfen. Es ist empfehlenswert, den Umrichter nicht direkt an die Netzspannung anzuschließen, sondern die Spannung stufenweise mit Hilfe eines Spartransformators zu erhöhen.



Wenn diese Vorkehrung nicht eingehalten wird, können Materialschäden auftreten.

Überprüfen der Netzspannung

Bevor Sie den Umrichter einschalten und konfigurieren, stellen Sie sicher, daß die Netzspannung mit der Nennspannung des Umrichters kompatibel ist.



Bei nicht kompatibler Netzspannung kann der Umrichter beschädigt werden.

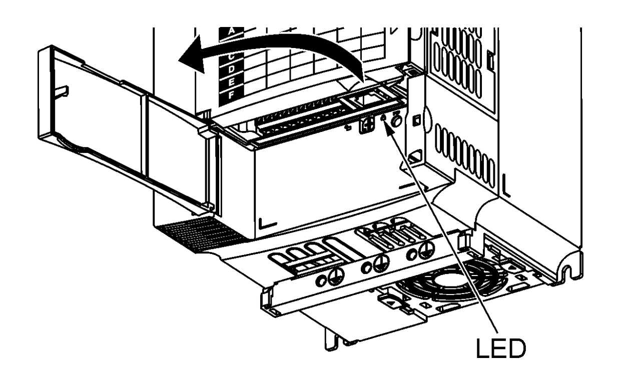
8 P01 022.02/02 HAFF

Entladung der Kondensatoren

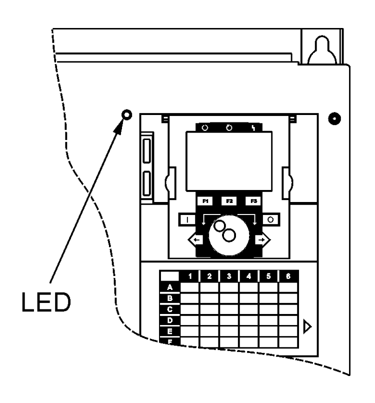
Schalten Sie den Frequenzumrichter vor der Durchführung von Arbeiten aus und warten Sie, bis die rote LED, die die Ladung der Kondensatoren anzeigt, erloschen ist. Messen Sie dann die Spannung des DC-Busses.

Die rote LED leuchtet, wenn der DC-Bus unter Spannung steht.

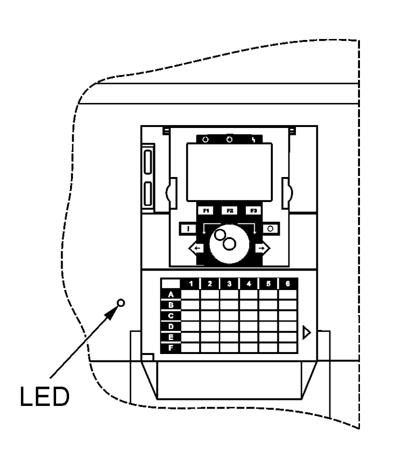
>pDRIVE< MX eco & pro 4V0,75...4V18



>pDRIVE< MX eco & pro 4V22...4V75



>pDRIVE< MX eco & pro ab 90kW



Messung der Spannung am DC-Bus

Die Spannung des DC-Busses kann 1000 V DC überschreiten.

Messen Sie die Spannung des DC-Busses wie nachfolgend beschrieben mit einem geeigneten Meßgerät:

1. Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung des Umrichters.
2. Warten Sie 15 Minuten, damit sich die Kondensatoren des DC-Busses entladen können.
3. Messen Sie die Spannung des DC-Busses zwischen den Klemmen PA/+ und PC/-, um zu prüfen, ob die Spannung unter 45 V DC liegt.



Wenn sich die Kondensatoren des DC-Busses nicht vollständig entladen, wenden Sie sich an Ihre lokale Vertretung (den Umrichter weder reparieren noch in Betrieb setzen).

HAFF
8 P01 022.02/02

Unerwarteter Neustart des Umrichters

- Bevor Sie den *>pDRIVE< MX eco & pro* einschalten und konfigurieren, stellen Sie sicher, daß der Eingang PWR ("Sicherer Halt", Power Removal) deaktiviert ist (Zustand 0), um einen unvorhergesehenen Neustart zu vermeiden.
- Stellen Sie vor dem Einschalten oder beim Verlassen des Simulationsmode sicher, daß die den Startbefehlen zugeordneten Eingänge deaktiviert sind (Zustand 0), da diese sofort das Anlaufen des Motors bewirken könnten.



Eine Nichtbeachtung dieser Vorkehrungen kann zu Tod oder schwerwiegenden Verletzungen führen.

Wenn für die Sicherheit des Bedienpersonals ein unkontrolliertes Wiederanlaufen des *>pDRIVE< MX eco & pro* ausgeschlossen sein muß, kann die elektronische Verriegelung durch die Funktion "Sicherer Halt" (Power Removal) sichergestellt werden. Diese Funktion bedingt die Verwendung eines Verdrahtungsschemas, das den Anforderungen der Kategorie 3 gemäß Norm EN 954-1 und dem Sicherheitsniveau 2 gemäß IEC/EN 61508 entspricht (weitere Informationen finden Sie im Katalog oder auf der mit dem Umrichter gelieferten CD-ROM).



Die Power-Removal-Funktion (PWR) hat vor jedem Startbefehl Priorität.

Zurücksetzen der Applikationsdaten

Das Zurücksetzen der Applikationsdaten erfolgt durch Laden des Makros M1.



Das Laden eines Makros überschreibt alle vorhandenen Applikationsdaten im aktiven Parametersatz. Unverändert bleiben Parametergruppen wie Motordaten, Spracheinstellung, Fehlerspeicher, Betriebsstunden, Texte und grundlegende Kommunikationseinstellungen.



Beim Rücksetzen der Applikationsdaten muß die Sicherheit der Anlage gewährleistet werden!

Es muß sichergestellt werden, daß es z.B. nicht zu einem möglichen Anlauf durch Vorbelegung der Digitaleingänge bzw. einem möglichen Öffnen einer Haltebremse kommt.

Gerätetausch



Wenn Sie einen Frequenzumrichter ersetzen, prüfen Sie, ob die elektrischen Anschlüsse am *>pDRIVE< MX eco & pro* den in dieser Anleitung angegebenen Verdrahtungsanweisungen entsprechen.

Empfang des Gerätes

Handhabung des Umrichters

Um den Schutz des Frequenzumrichters vor der Montage sicherzustellen, sollte das Gerät im verpackten Zustand bewegt und gelagert werden. Stellen Sie sicher, daß die Umgebungsbedingungen zulässig sind.

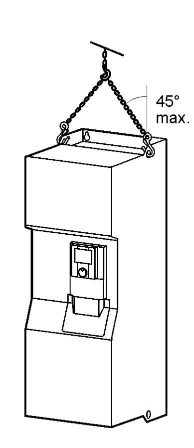
Öffnen Sie die Verpackung und prüfen Sie, ob der *>pDRIVE< MX eco & pro* während des Transports nicht beschädigt wurde.



Ist das Gerät beschädigt, installieren Sie den Umrichter nicht und nehmen Sie ihn nicht im Betrieb !
Andernfalls können Materialschäden auftreten.



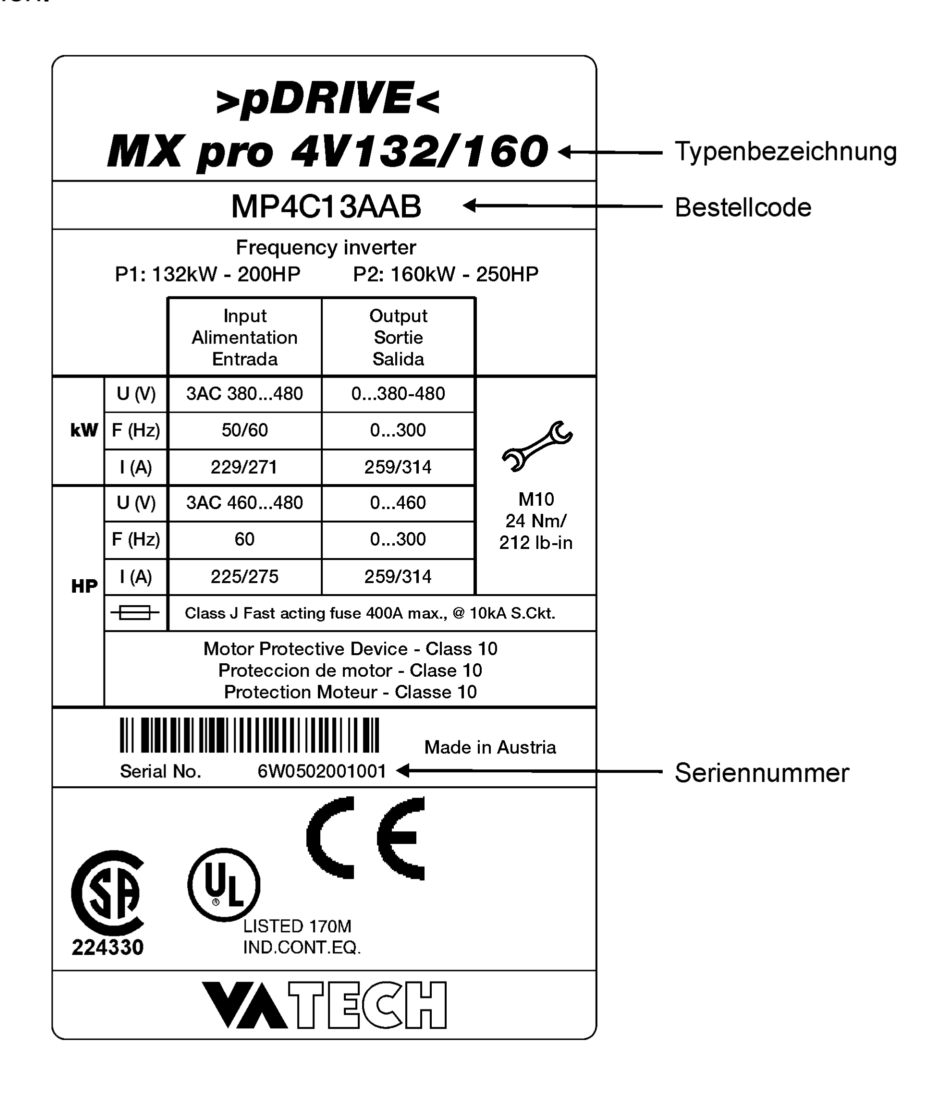
Der Hersteller trägt keine Verantwortung für Schäden, die während des Transports oder beim Auspacken entstanden sind. Bitte informieren Sie in diesem Fall die Versicherungsgesellschaft.



Die Umrichter *>pDRIVE< MX eco & pro* können ohne Hilfsmittel ausgepackt werden.

Für größere Umrichtermodelle ist bei der Montage ein Hebezeug notwendig. Sie sind daher mit Transportösen ausgestattet.

Überprüfen Sie, ob die Angaben auf dem Typenschild mit denen auf dem Bestellschein übereinstimmen.



Lagerung

Lagertemperatur -25°C bis 70°C

Bei Lagerzeiten bis zu 5 Jahren ist auf Grund der relativ niederohmigen Aufteilungswiderstände keine spezielle Behandlung des Frequenzumrichters notwendig.

Zur Sicherstellung der Lebensdauer empfehlen wir jedoch, den Umrichter etwa 1 Stunde an Spannung zu legen, bevor eine Impulsfreigabe erfolgt. Man nennt diesen Vorgang auch Formieren der ELKOs !!

8 P01 022.02/02 HAFF

Allgemeine Spezifikation

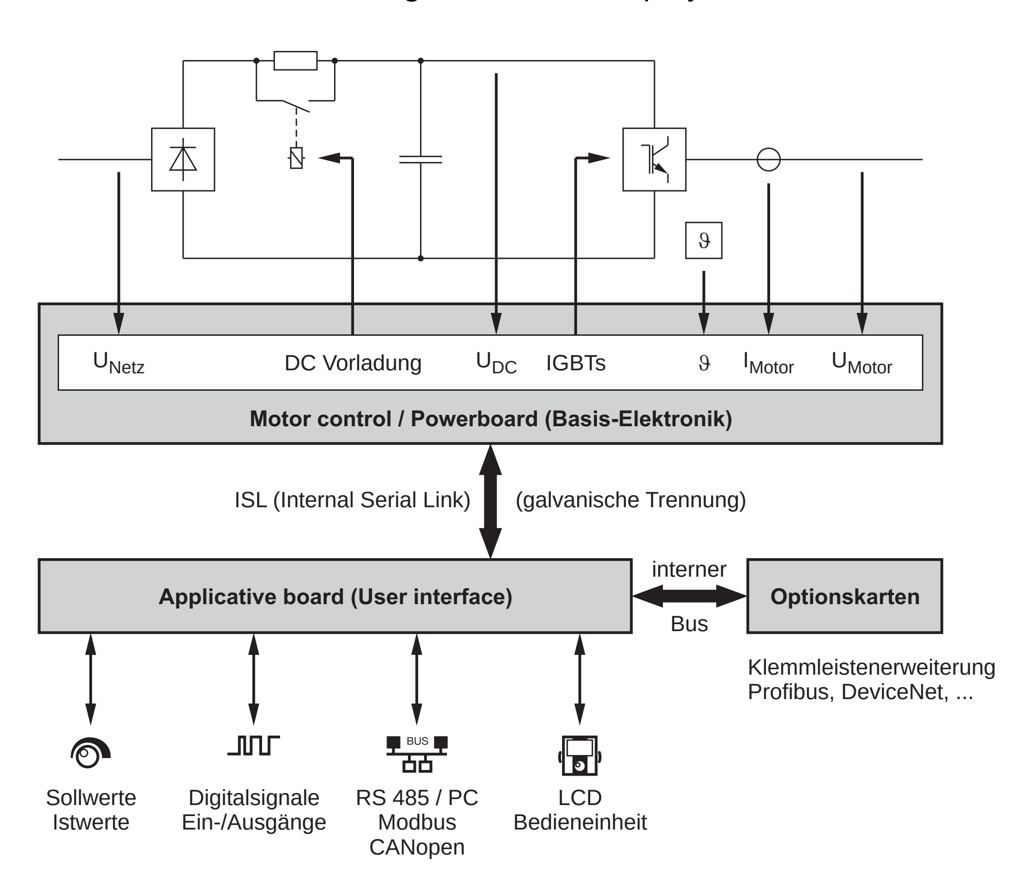
>pDRIVE< MX eco & pro Frequenzumrichter zur Steuerung von Drehstrom-Asynchronmotoren und Drehstrom-Synchronmotoren nutzen modernste Bauteile und Lösungen. Dies ermöglicht ein überaus kompaktes Design und anwenderfreundliche Geräteeigenschaften.

Unser hohes Maß an Qualitätsbewußtsein erstreckt sich von den Grundanforderungen im Lastenheft über die Entwicklung des Kühlsystems, des mechanischen Aufbaus, des elektrischen Schaltplans und der einzelnen Funktionen bis letztlich hin zur Geräte-fertigung. Dieses Qualitätsniveau ist durch entsprechende Qualitätssicherungssysteme in den einzelnen Unternehmensprozessen auch langfristig garantiert und wird jährlich von unabhängiger Stelle entsprechend DIN EN ISO 9001 zertifiziert.

Die *>pDRIVE< MX eco* Frequenzumrichter sind für den motorischen Betrieb von Motoren in beiden Drehrichtungen geeignet. Für ein rasches Stillsetzen des Antriebes steht die Funktion "Motorbremse" zur Verfügung, welche ohne zusätzliche Komponenten einen raschen Tieflauf ermöglicht (siehe Katalog auf der beiliegenden CD).

>pDRIVE< MX pro Frequenzumrichter sind für den motorischen und generatorischen Betrieb von Motoren in beiden Drehrichtungen und beiden Energierichtungen geeignet. Sie können die anfallende Bremsenergie über einen externen Bremswiderstand abführen oder durch Vorschaltung einer Ein-/Rückspeiseeinheit *>pDRIVE< LX plus* die Energie ins Netz zurückführen.

>pDRIVE< MX eco & pro Frequenzumrichter sind selbständig arbeitende Geräte mit interner Versorgung der Steuerung und forcierter Lüftung. Sie besitzen ein eingebautes LED-Bedienfeld und eine umfangreiche Steuerklemmleiste. Optimalen Bedienkomfort bietet die abnehmbare Matrix-Bedieneinheit mit großem LCD-Display und Matrix-Rad.



HAFF
8 P01 022.02/02

Abhängig von den örtlichen Gegebenheiten und den Anforderungen an den Antrieb können oder müssen die Grundgeräte durch Optionen ergänzt werden. Es stehen Optionen für den Leistungspfad, Optionen der Steuerung und Bedienung wie auch mechanische Optionen zur Verfügung (siehe Katalog auf der beiliegenden CD).

>*pDRIVE*< *MX eco & pro* Frequenzumrichter erfüllen die relevanten internationalen Normen und Vorschriften von den EN-Normen über IEC-Normen bis hin zu UL und CSA Vorschriften.

8 P01 022.02/02 HAFF

Qualität

CE-Kennzeichnung

Alle Geräte und Anlagen der elektrischen Antriebstechnik können elektromagnetische Störungen verursachen und durch solche gestört werden. Sie fallen daher seit 1.1.1996 in den Geltungsbereich der **EMV-Richtlinie 89/336/EWG.**

>pDRIVE< MX eco & pro Frequenzumrichter haben eine Betriebsnennspannung, welche eindeutig im Bereich von 50...1000 V AC bzw. 75...1500 V DC liegt. Sie fallen daher seit 1.1.1997 auch in den Geltungsbereich der **Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG.**

Durch die in den Frequenzumrichtern *>pDRIVE< MX eco & pro* eingebauten Funkentstörfilter ist die Konformität mit **EN 61800-3** und **EN 50178** gewährleistet.

Frequenzumrichter sind jedoch nicht als Maschinen mit mindestens einem mechanisch beweglichen Teil zu sehen. Sie fallen daher nicht in den Geltungsbereich der Maschinenrichtlinie 98/37/EEC.



>pDRIVE< MX eco & pro Frequenzumrichter sind ein Produkt der eingeschränkten Vertriebsklasse nach IEC 61800-3. In einer Wohnumwelt kann dieses Produkt hochfrequente Störungen verursachen, woraufhin der Anwender aufgefordert werden kann, geeignete Maßnahmen zu ergreifen.

Die Frequenzumrichter *>pDRIVE< MX eco & pro* tragen eine CE-Kennzeichnung am Leistungsschild. Um die entsprechenden Grenzwerte zu erreichen, ist es jedoch notwendig, die Installationsvorschriften einzuhalten.

Installationsvorschriften

- Die *>pDRIVE< MX eco & pro* Frequenzumrichter haben standardmäßig ein Funkentstörfilter für den Wohnbereich und ab 5,5 kW für den Industriebereich eingebaut. Bei längeren Motorkabeln und für den Einsatz im Wohnbereich ist ein zusätzliches externes Filter zur netzseitigen Reduktion der durch den Zwischenkreis hervorgerufenen Stromoberschwingungen einzusetzen (siehe Katalog auf der beiliegenden CD).
- Montage auf einer gut geerdeten metallischen Montageplatte mit guter HF-Verbindung zwischen Motorkabelschirm und Filter
- Verwendung von geschirmten Motorkabeln, beidseitig korrekter Anschluß bzw. Verlegung des Motorkabels in einem metallischen, geschlossenen und durchgängig verbundenen Kabelkanal
- Verwendung eines Ausgangs-Motor-Filters bei größeren Motorkabellängen (siehe Katalog auf der beiliegenden CD)
- Verwendung und korrekter Anschluß von geschirmten Steuerkabeln (siehe Kapitel "Verdrahtungshinweise für Leistungs- und Steuerkabel", Seite 28)
- Erdung des Frequenzumrichters mit mindestens 10 mm^2 für Personenschutz
- Getrennte Verlegung der Motorleitungen von anderen Kabeln, besonders von Steuerleitungen

HAFF
8 P01 022.02/02

Netzbedingungen

Netzspannung

Die *>pDRIVE< MX eco & pro* Geräte sind für folgende Netzspannungen konzipiert:

3 AC 380 V -15 % bis 440 V +10 %, 50 Hz ± 5 %
3 AC 380 V -15 % bis 480 V +10 %, 60 Hz ± 5 %

Die tatsächliche Netz-Nennspannung ist mittels Parameter am Umrichter einzustellen. Dadurch erfolgt die optimale Anpassung der Unterspannungs-Schutzfunktion.

Ungeerdete Netze

Der Einsatz der *>pDRIVE< MX eco & pro* Frequenzumrichter ist grundsätzlich in allen Netzvarianten zulässig.

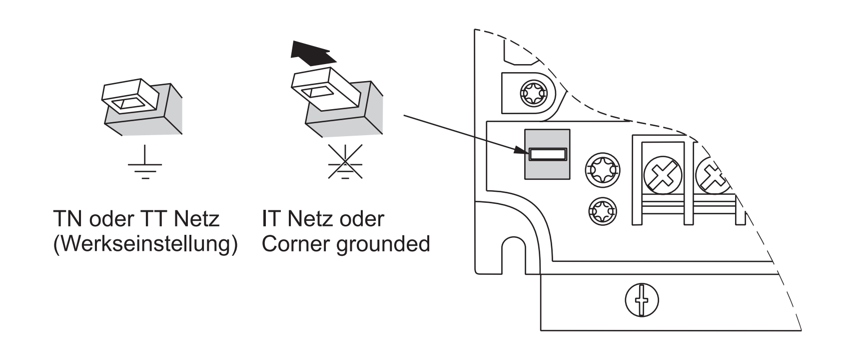


Bei ungeerdeten Netzen (typisch bei Industrienetzen) muß das eingebaute Funkentstörfilter durch Umschalten/Umklemmen entsprechend angepaßt werden. In diesem Fall beträgt die maximal zulässige Taktfrequenz 4 kHz.

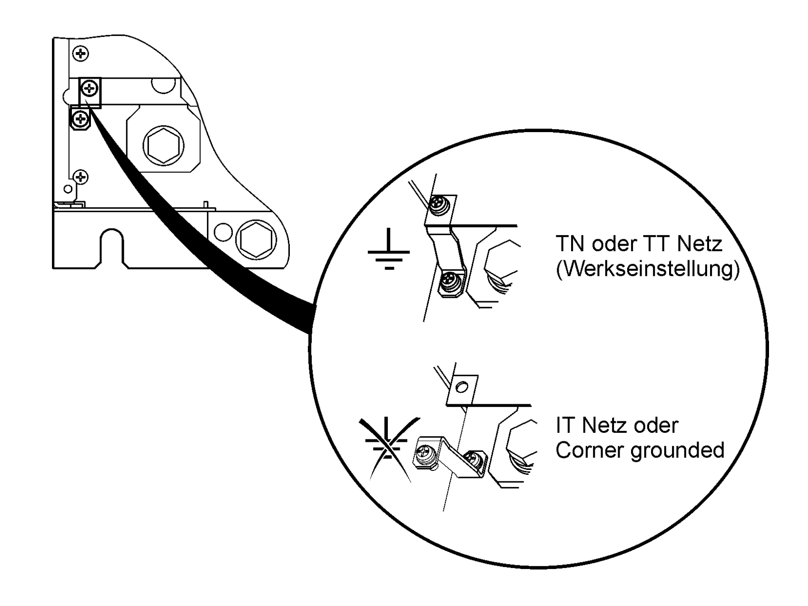
HAFF

>pDRIVE< MX eco & pro 4V0,75...4V75

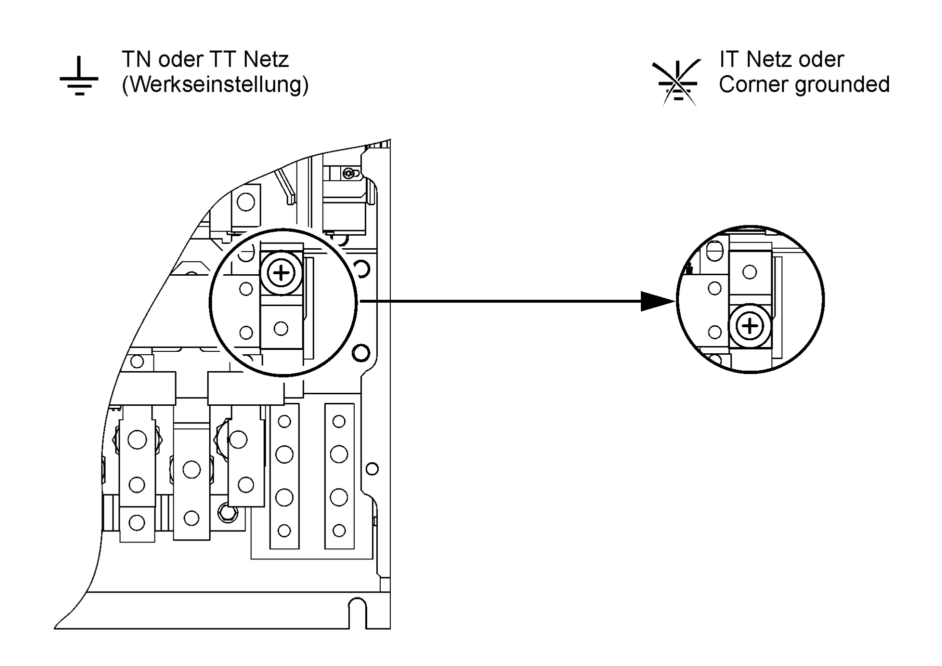
8 P01 022.02/02



>pDRIVE< MX eco 4V90...4V132
>pDRIVE< MX pro 4V90/110...4V110/132



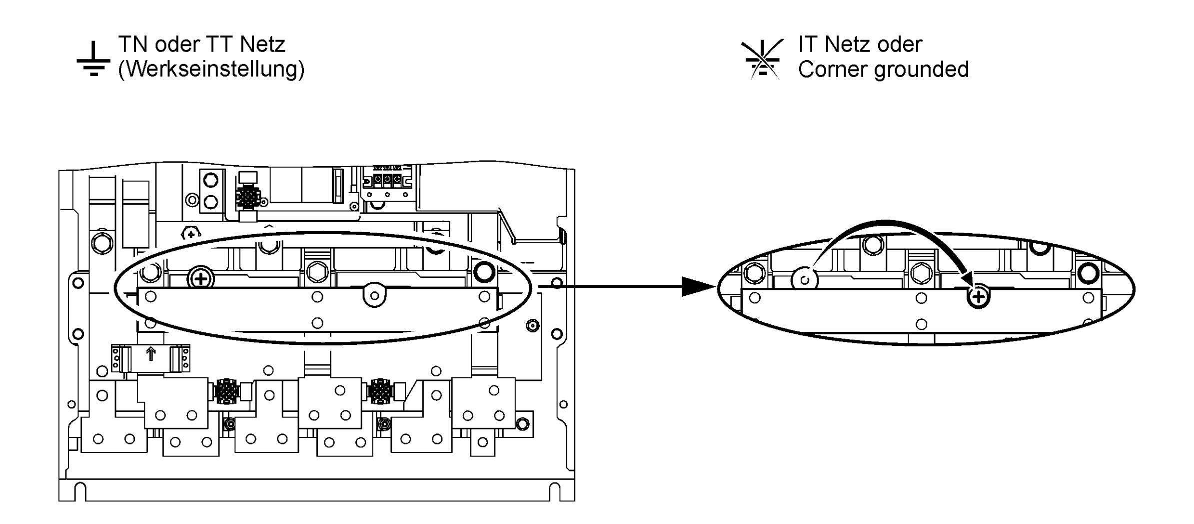
>pDRIVE< MX eco 4V160...4V200
>pDRIVE< MX pro 4V132/160...4V160/200



HAFF

8 P01 022.02/02

>pDRIVE< MX eco 4V250...4V630
>pDRIVE< MX pro 4V200/250...4V500/630



Bei ungeerdeten Netzen hat ein einpoliger Erdschluß im speisenden Netz keinen Einfluß auf die Funktion des Umrichters. Tritt der Erdschluß im Motor oder Motorkabel auf, schaltet sich der Umrichter ab. Die Erkennung ist jedoch stark von der Erdkapazität des Netzes abhängig.



Aus Gründen des Personenschutzes ist in IT-Netzen nur der Einsatz von speziellen RFI-Filtern mit sehr geringem Ableitstrom zulässig (Erhöhung der Erdkapazitäten, ...).
Die externen Filter Option *>pDRIVE< RFI* sind nicht für IT-Netze geeignet !

HAFF
8 P01 022.02/02

Funkstörungen

Die *>pDRIVE< MX eco & pro* Umrichter haben standardmäßig ein Funkentstörfilter eingebaut. Diese Filter erfüllen abhängig von der Gerätegröße die Anforderungen der Kategorien C2 bzw. C3 entsprechend EN/IEC 61800-3.

Gerät	Kategorie
>pDRIVE< MX eco & pro 4V0,75 ... 4V4,0	C2 Wohnbereich – EMV-kundiger Anwender (EN 55011 Klasse A Gruppe 1)
>pDRIVE< MX eco & pro ab 4V5,5	C3 Industriebereich (EN 55011 Klasse A Gruppe 2)

Für den Einsatz von Umrichtern höherer Leistungen in Wohngebieten und bei längeren Motorkabeln müssen zusätzliche Filter Option *>pDRIVE< RFI* eingesetzt werden (siehe Katalog auf der beiliegenden CD).



>pDRIVE< MX eco & pro Frequenzumrichter sind ein Produkt der eingeschränkten Vertriebsklasse nach IEC 61800-3. In einer Wohnumwelt kann dieses Produkt hochfrequente Störungen verursachen, woraufhin der Anwender aufgefordert werden kann, geeignete Maßnahmen zu ergreifen.

Netzstromoberschwingungen / Netzspannungsverzerrungen

Durch die Verwendung eines Diodengleichrichters auf der Eingangsseite des Umrichters treten im Netzstrom harmonische Oberschwingungen auf, welche wiederum zu einer Spannungsverzerrung des speisenden Netzes führen.

Zur Reduktion dieser Stromoberschwingungen und zur Verringerung des Gesamtnetzstromes stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung:

- Einsatz einer Gleichstrom-Glättungsdrossel Option *>pDRIVE< DCL*
  Diese lose Option ist für die Geräte *>pDRIVE< MX eco & pro* 4V0,75...4V75 in Schutzart IP20 verfügbar.
  Für *>pDRIVE< MX eco & pro* ab 90 kW ist eine Drosselbox in Schutzart IP31 verfügbar.
  Nähere Informationen finden Sie im Katalog auf der beiliegenden CD.
- Verwendung einer Drehstromdrossel Option *>pDRIVE< NDU* in den Netzleitungen
  Für alle Geräte *>pDRIVE< MX eco & pro* ab 4V15 ist eine angepaßte Netzdrossel als lose Option verfügbar.
  Nähere Informationen finden Sie im Katalog auf der beiliegenden CD.
- Installation eines Netzstromoberschwingungsfilters Option *>pDRIVE< HF*
  Die Option ist für die Geräte *>pDRIVE< MX eco & pro* ab 4V4,0 verfügbar.
  Nähere Informationen finden Sie im Katalog auf der beiliegenden CD.
- 12-Puls-Schaltung
  Dabei erfolgt die Einspeisung über einen eigenen Trafo mit zwei phasenverschobenen Sekundärwicklungen.
  Standardmäßig sind die Geräte *>pDRIVE< MX eco* 4V500...4V630 bzw. *>pDRIVE< MX pro* 4V400/500...4V500/630 für 12-Puls-Einspeisung vorbereitet.

12-Puls-Einspeisung

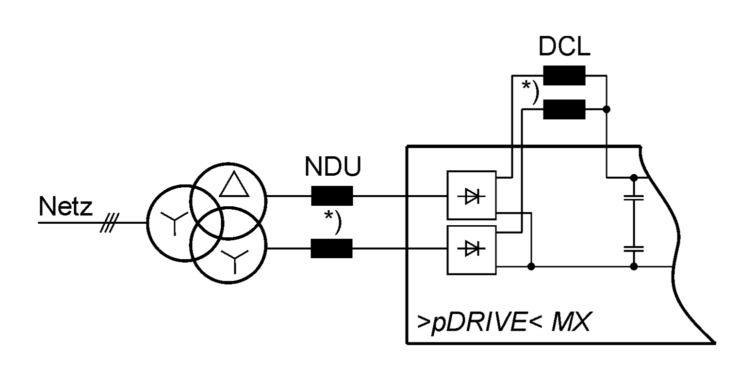
Die Frequenzumrichter *>pDRIVE< MX eco* 4V500...4V630 bzw. *>pDRIVE< MX pro* 4V400/500...4V500/630 sind standardmäßig mit zwei parallelen Eingangsgleichrichtern ausgestattet und somit auch für eine 12-Puls-Gleichrichtung geeignet. Dabei erfolgt die Einspeisung über einen eigenen Trafo mit zwei phasenverschobenen Sekundärwicklungen (z.B. Yy6d5).

Auf der Primärseite des Trafos sind die 5. und 7. Stromoberschwingung praktisch nicht mehr vorhanden, da sie durch die versetzten Trafowicklungen aufgehoben werden.



Zur Sicherstellung einer gleichmäßigen Stromaufteilung muß der Trafo die Toleranzwerte einhalten:

Toleranz der Übersetzungsverhältnisse ± 0,3 % von $ü_{NENN}$
Toleranz der relativen Kurzschlußspannung ± 5,0 % von u_{K_NENN}



*) DC-Drosseln oder alternativ Netzdrosseln sind nur notwendig, wenn ein Transformator für mehrere Umrichter verwendet wird oder wenn die Trafoleistung deutlich größer als die Umrichterleistung ist (siehe Kapitel "Netzimpedanz / Kurzschlußstrom", Seite 15").



Die Funkentstörfilter, die standardmäßig in den *>pDRIVE< MX eco & pro* eingebaut sind, müssen bei 12-Puls-Einspeisung auf Einstellung "IT-Netze" umgeklemmt werden.

HAFF
8 P01 022.02/02

Netzimpedanz / Kurzschlußstrom

Die *>pDRIVE< MX eco & pro* Frequenzumrichter sind entsprechend eines maximal zulässigen Netzkurzschlußstromes am Einspeisepunkt dimensioniert (Werte siehe Tabelle im Katalog auf der beiliegenden CD).



Durch die Verwendung von Drosseln (Option *>pDRIVE< DCL* oder Option *>pDRIVE< NDU*) sind wesentlich höhere Netzkurzschlußleistungen möglich, ohne die Betriebssicherheit des Umrichters zu beeinträchtigen.

Blindstromkompensationsanlagen

Frequenzumrichter rufen im speisenden Netz Stromoberschwingungen hervor. Ist eine Blindstromkompensationsanlage im Einsatz, werden deren Kondensatoren durch die Oberschwingungen zusätzlich belastet.



Zum Schutz vor Überlastung wird daher die Verdrosselung dieser Anlagenteile empfohlen.

Schalthäufigkeit

Die *>pDRIVE< MX eco & pro* Umrichter können direkt mit dem Netzschütz ein- und ausgeschaltet werden, welches komfortabel über einen Relaisausgang der Umrichter gesteuert werden kann.

Es empfiehlt sich jedoch bei häufigen Start-/Stop-Befehlen, diese über die digitalen Steuereingänge (oder über einen seriellen Bus) direkt an die Elektronik des Umrichters zu legen.



Durch den geprüften Steuereingang "PWR" ist ein "Sicherer Halt" des Antriebes nach Sicherheitskategorie entsprechend EN 954-1 (bzw. Entwurf IEC/EN 61800-5-2) gewährleistet. Ein Netz- oder Motorschütz kann somit eingespart werden.

Nähere Informationen finden Sie im Katalog auf der beiliegenden CD.

Umrichtersteuerung	Schalthäufigkeit
Der Umrichter wird über das Zu- und Weg-schalten der Netzspannung gesteuert.	max. 60 Schaltungen pro Stunde (Sicherheitskategorie 1, Stopkategorie 0)
Wie oben, jedoch mit dauerhafter Versorgung der Gerätelüfter (nur bei *MX eco* 4V132...4V630 bzw. *MX pro* 4V110/132…4V500/630 möglich)	nur abhängig vom Netzschütz
Abschalten des Motors durch ein Motorschütz	abhängig vom Motorschütz (Sicherheitskategorie 1, Stopkategorie 0)
Elektronische Start-/Stopbefehle über die Digitaleingänge des Umrichters	Beliebig
Elektronische Sperre des Umrichters mittels Steuereingang PWR "Sicherer Halt"	Beliebig (Sicherheitskategorie 3, Stopkategorie 0 oder 1)



Die Steuerung der Gerätelüfter erfolgt automatisch in Abhängigkeit vom Startbefehl und einer temperaturabhängigen Nachlauffunktion (siehe Katalog auf der beiliegenden CD).

HAFF
8 P01 022.02/02

Schutz der Anlage

Verantwortlichkeit



Es liegt in der Verantwortlichkeit des Anwenders, die *>pDRIVE< MX eco & pro* Frequenzumrichter in das Schutz- und Sicherheitskonzept der Anlage oder Maschine einzubinden.

Alle angeführten Schaltungsempfehlungen und Projektierungshinweise sind daher lediglich als Vorschläge zu verstehen, die an die örtlichen Gegebenheiten und Bestimmungen hinsichtlich Installation und Verwendung angepaßt werden müssen.

Dies trifft im Besonderen auf die Sicherheitsvorschriften für Maschinen, die EMV-Vorschriften und die allgemeinen Personenschutzbestimmungen zu.

Frequenzen > 60 Hz



Für den Betrieb von Motoren und Antrieben mit Frequenzen größer als 60 Hz muß die Eignung der verwendeten Komponenten geprüft werden.

Eine Rückfrage beim Motoren- bzw. Maschinenhersteller sollte unbedingt erfolgen. 4...8-polige Motoren sind üblicherweise für einen Betrieb bis 100 Hz geeignet.

FI-Schutzschalter

Frequenzumrichter, besonders solche mit zusätzlichen Funkentstörfiltern *>pDRIVE< RFI* und geschirmten Motorkabeln, führen einen erhöhten Ableitstrom gegen Erde.

Er ist abhängig von:

- der Länge des Motorkabels
- der Art der Verlegung und ob das Motorkabel geschirmt oder ungeschirmt ausgeführt ist
- der eingestellten Taktfrequenz
- der Verwendung des zusätzlichen Funkentstörfilters *>pDRIVE< RFI*
- der Erdung des Motors am Standort (geerdet oder nicht geerdet)



Im Einschaltaugenblick kann es insbesondere durch die Kondensatoren des Filters zur ungewollten Auslösung eines FI-Schutzschalters kommen. Ebenso können die Erdkapazitäten im Betrieb zu einer Fehlauslösung führen.

Andererseits besteht durch die Netzgleichrichtung am Eingang des Umrichters die Möglichkeit der Blockierung der Auslösefunktion durch Gleichstromanteile.

HAFF
8 P01 022.02/02

Es sollte daher folgendes beachtet werden:

- Nur kurzzeitverzögerte und pulsstromsensitive FI-Schutzschalter mit wesentlich höherem Auslösenennstrom verwenden.
- Andere Verbraucher durch einen eigenen FI-Schutzschalter absichern.
- FI-Schutzschalter vor einem Umrichter stellen keinen absolut zuverlässigen Schutz bei direktem Berühren dar !! Sie sollten daher immer in Verbindung mit anderen Schutzmaßnahmen eingesetzt werden.
- Die *>pDRIVE< MX eco & pro* Frequenzumrichter haben keine strombegrenzende Wirkung (bei Fehlerströmen) und verletzen damit nicht die Nullungsbedingungen.

Bei Anlagen mit großen Kabellängen kann der Ableitstrom, abhängig von den Gegebenheiten, durchaus größer 100 mA sein !!



Die eingebaute Erdschlußüberwachung hat keine strombegrenzende Wirkung. Sie ist ein Geräteschutz und kein Personenschutz.

Sperren des Frequenzumrichters

Die *>pDRIVE< MX eco & pro* Geräte enthalten standardmäßig die Schutzfunktion "Sicherer Halt" (Power Removal, Zertifikat Nr. 72148-2 /2006), welche ein unbeabsichtigtes Anlaufen des Motors verhindert. Diese Funktion erfüllt bei entsprechender Verdrahtung dem Maschinenstandard EN 954-1 Sicherheitskategorie 3, der Norm IEC/EN 61508 SIL2 für funktionale Sicherheit und dem Power Drive System Standard IEC/EN 61800-5-2.



Nähere Informationen zur Schutzfunktion finden Sie im Katalog unter Kapitel "Sicherer Halt".

Ab- und Zuschalten des Motors

Alternativ zu Verwendung des Steuereingangs PWR "Sicherer Halt" kann ein Sicherheitsschalter oder ein Motorschütz zum Ab- und Zuschalten des Motors eingesetzt werden. Da der Umrichter den jeweiligen Schaltzustand erkennt, ist das Risiko einer Zerstörung oder Störabschaltung ausgeschlossen.

Nach dem Zuschalten erfolgt der Wiederanlauf mittels der Funktion "Fangen" (siehe Katalog auf der beiliegenden CD).



Nähere Informationen finden Sie in der Funktionsbeschreibung unter Parameter C6.08 "Motorschützsteuerung".

HAFF
8 P01 022.02/02

Wiedereinschaltautomatik

Die interne Funktion "Wiedereinschaltautomatik" schaltet den Umrichter nach jeder Netzzuschaltung bzw. Netzwiederkehr selbsttätig ein, ohne daß der Netzausfall quittiert werden muß. Sie ist besonders bei Antrieben, die nicht über ein Feldbussystem in die Anlagensteuerung eingebunden sind, eine wichtige und wertvolle Funktion zur Erhöhung der Verfügbarkeit.

Der automatische Wiederanlauf erfolgt bei:

- Zuschaltung der Netzspannung (nur bei 2-Draht Steuerung und abhängig vom gewählten Unterspannungsverhalten)
- nach einem Netzausfall (nur bei 2-Draht Steuerung und abhängig vom gewählten Unterspannungsverhalten)
- bei Beendigung des Standby-Mode
- nach jeder Störungsquittierung (nur bei 2-Draht Steuerung – pegelbewertet)
- nach einem Schnellhalt oder Nothalt (nur bei 2-Draht Steuerung – pegelbewertet)

Überspannungs-Schutzbeschaltung

8 P01 022.02/02 HAFF



Alle Induktivitäten wie Relais, Schütze, magnetische Bremsen usw. müssen mit einer Überspannungsbeschaltung ausgestattet sein. Sie verhindert Fehlfunktionen der konventionellen Gerätesteuerung wie auch des Feldbusses.

Für Gleichstrom-Steuerkreise ist eine Freilaufdiode vorzusehen.

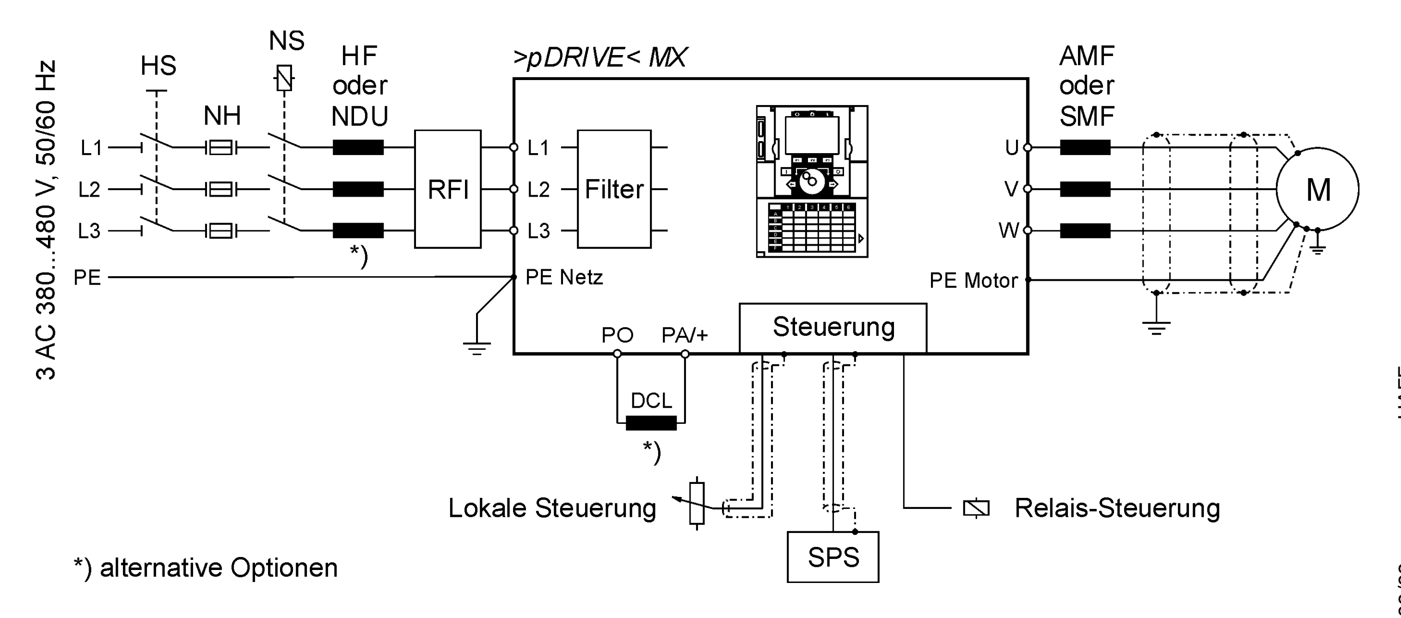
Für Wechselstrom-Steuerkreise ist die R/C-Beschaltung einer Beschaltung mit Varistoren vorzuziehen, da damit auch die Anstiegszeiten und nicht nur der Scheitelwert der Überspannung reduziert werden.

Verdrahtung und Anschluß

Verdrahtungsschema >pDRIVE< MX eco

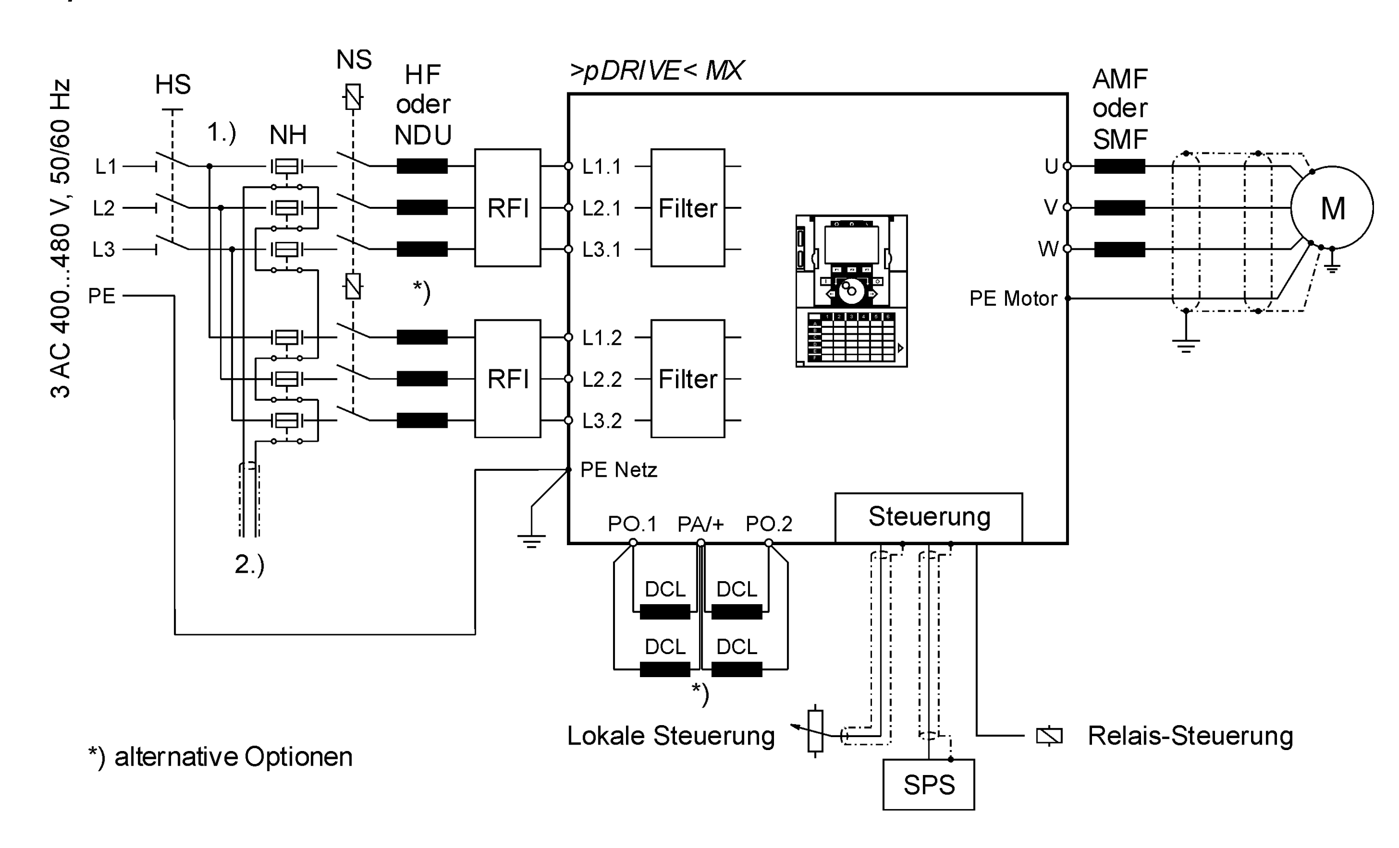
Nachfolgende Darstellungen zeigen die typische Verdrahtung der *>pDRIVE< MX eco* Frequenzumrichter inklusive Optionen, die je nach Anwendungsfall zum Schutz der Anlage oder des Gerätes erforderlich sein können.

>pDRIVE< MX eco 4V0,75...4V400



*) alternative Optionen

>pDRIVE< MX eco 4V500...4V630



*) alternative Optionen

>pDRIVE< MX ...... Frequenzumrichter

HS .... Hauptschalter (Einsatz bei Bedarf entsprechend der örtlichen Vorschriften)

NH .... Netzsicherungen laut Tabelle "Sicherungen und Kabelquerschnitte", Seite 25; (unbedingt erforderlich)

NS .... Netzschütz (Einsatz bei Bedarf entsprechend der örtlichen Vorschriften)

>pDRIVE< NDU ... Netzdrossel
Option zur netzseitigen Reduktion der durch den Zwischenkreis hervorgerufenen Stromoberschwingungen, Verwendung alternativ zur Option *>pDRIVE< HF* und *>pDRIVE< DCL*

>pDRIVE< HF ...... Netzstrom-Oberschwingungsfilter
Option zur netzseitigen Reduktion der durch den Zwischenkreis hervorgerufenen Stromoberschwingungen, Verwendung alternativ zur Option *>pDRIVE< NDU* und *>pDRIVE< DCL*

>pDRIVE< RFI ...... Funkentstörfilter
Option zum Einsatz des Umrichters entsprechend Kategorie C1 bzw. C2 nach EN 61800-3 "Einsatz in 1. Umgebung - Wohngebiet"

internes Filter .... standardmäßig eingebautes Funkentstörfilter
entspricht Kategorie C3 entsprechend EN 61800-3 "Einsatz in Industriegebieten" (Kategorie C2 bis *>pDRIVE< MX eco* 4V4,0)

>pDRIVE< AMF ... Ausgangs-Motor-Filter
Option zur Reduktion der Spannungsspitzen am Motor bei langen Motorkabeln

>pDRIVE< SMF .... Sinus-Motor-Filter
Option für nahezu sinusförmigen Motorstrom und vollständige Vermeidung von Zusatzgeräuschen am Motor

>pDRIVE< DCL .... DC-Drossel
Option zur Reduktion der Stromoberschwingungen, Verwendung alternativ zur Option *>pDRIVE< NDU*
bei *MX eco* 4V0,75...4V75 als lose Option, darüber als Anbauoption verfügbar

1. Die Aufteilung der Umrichter-Einspeisung muß bei Verwendung von Netzdrosseln vor diesen erfolgen.
2. Die Sicherungsüberwachung ist erforderlich, um die Gleichrichter vor ungleicher Belastung zu schützen. Sie muß auf Netzschütz oder Impulssperre (z.B. Digitaleingang "Externe Störung") wirken.

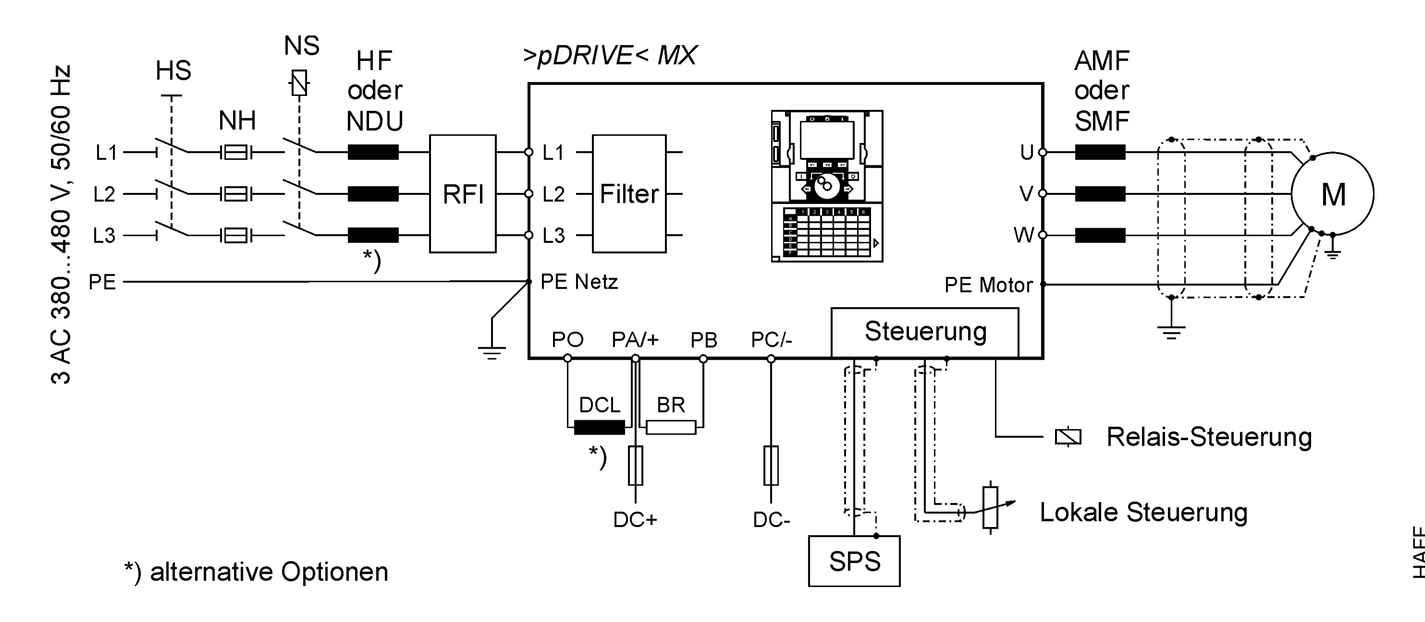


>pDRIVE< MX eco Frequenzumrichter sind ein Produkt der eingeschränkten Vertriebsklasse nach IEC 61800-3. In einer Wohnumwelt kann dieses Produkt hochfrequente Störungen verursachen, woraufhin der Anwender aufgefordert werden kann, geeignete Maßnahmen zu ergreifen.

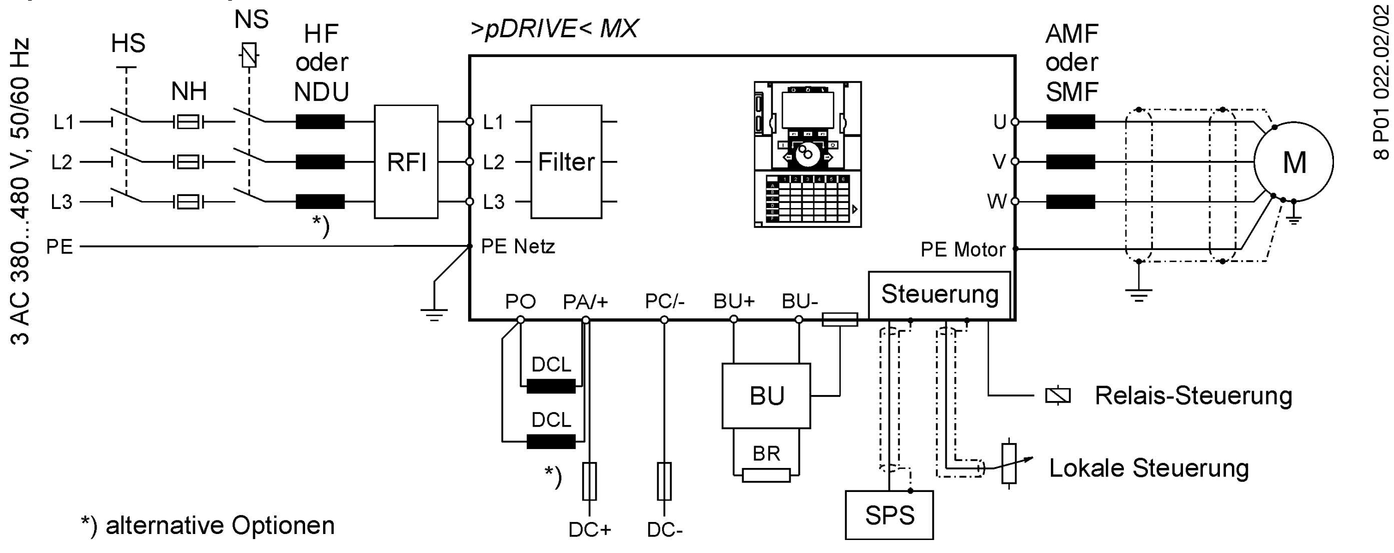
Verdrahtungsschema >pDRIVE< *MX pro*

Nachfolgende Darstellungen zeigen die typische Verdrahtung der *>pDRIVE< MX pro* Frequenzumrichter inklusive Optionen, die je nach Anwendungsfall zum Schutz der Anlage oder des Gerätes erforderlich sein können.

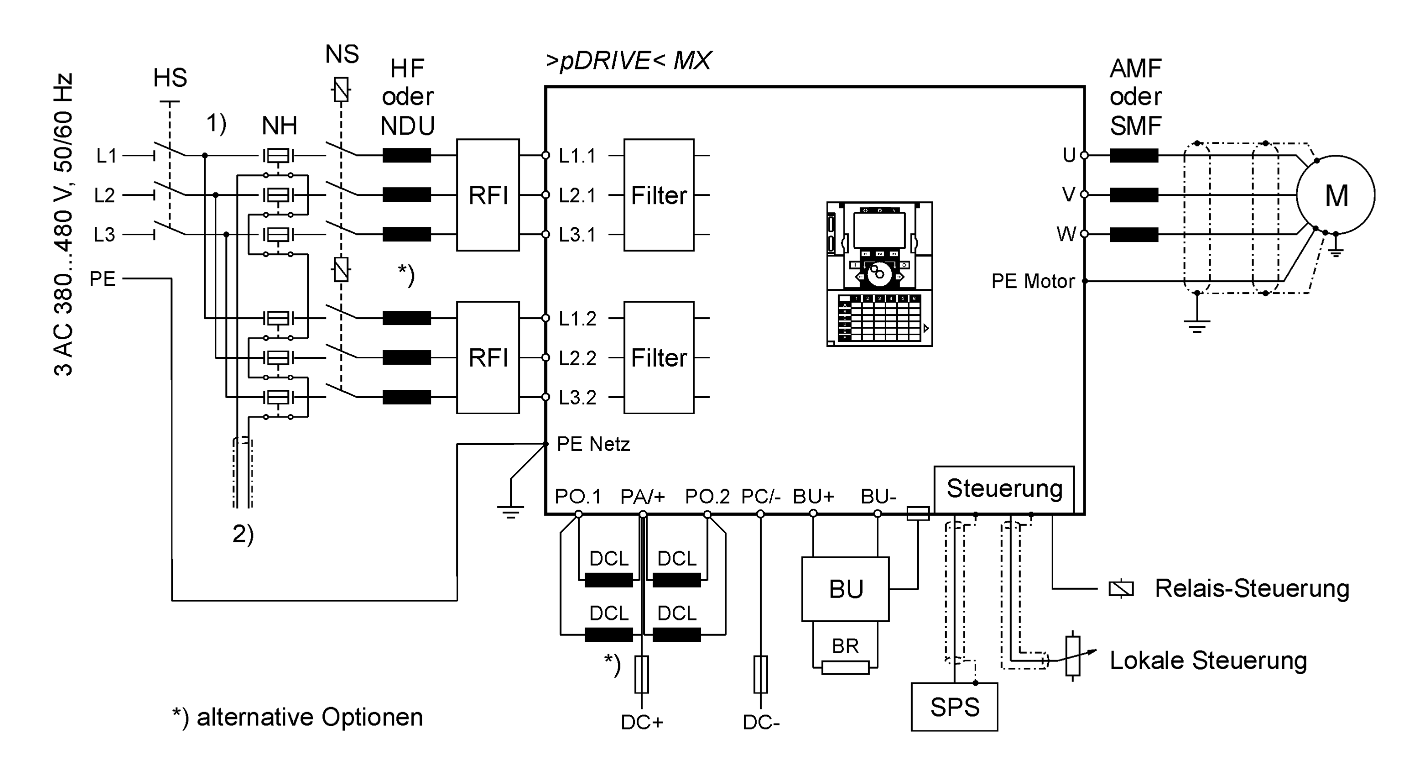
>pDRIVE< MX pro 4V0,75...4V160/200



>pDRIVE< MX pro 4V200/250...4V315/400



>pDRIVE< MX pro 4V400/500...4V500/630



HAFF
8 P01 022.02/02

>pDRIVE< MX...... Frequenzumrichter

HS........................ Hauptschalter (Einsatz bei Bedarf entsprechend der örtlichen Vorschriften)

NH .... Netzsicherungen laut Tabelle "Sicherungen und Kabelquerschnitte", Seite 25; (unbedingt erforderlich)

NS........................ Netzschütz (Einsatz bei Bedarf entsprechend der örtlichen Vorschriften)

>pDRIVE< NDU ... Netzdrossel
Option zur netzseitigen Reduktion der durch den Zwischenkreis hervorgerufenen Stromoberschwingungen, Verwendung alternativ zur Option *>pDRIVE< HF* und *>pDRIVE< DCL*

>pDRIVE< HF ...... Netzstrom-Oberschwingungsfilter
Option zur netzseitigen Reduktion der durch den Zwischenkreis hervorgerufenen Stromoberschwingungen, Verwendung alternativ zur Option *>pDRIVE< NDU* und *>pDRIVE< DCL*

>pDRIVE< RFI...... Funkentstörfilter
Option zum Einsatz des Umrichters entsprechend Kategorie C1 bzw. C2 nach EN 61800-3 "Einsatz in 1. Umgebung - Wohngebiet"

internes Filter .... standardmäßig eingebautes Funkentstörfilter
entspricht Kategorie C3 entsprechend EN 61800-3 "Einsatz in Industriegebieten" (Kategorie C2 bis *>pDRIVE< MX pro* 4V4,0)

>pDRIVE< AMF ... Ausgangs-Motor-Filter
Option zur Reduktion der Spannungsspitzen am Motor bei langen Motorkabeln

>pDRIVE< SMF.... Sinus-Motor-Filter
Option für nahezu sinusförmigen Motorstrom und vollständige Vermeidung von Zusatzgeräuschen am Motor

>pDRIVE< DCL .... DC-Drossel
Option zur Reduktion der Stromoberschwingungen, Verwendung alternativ zur Option *>pDRIVE< NDU*
bei *MX pro* 4V0,75...4V75 als lose Option, bei *MX pro* 4V90/110...4V500/630 als Anbauoption verfügbar

>pDRIVE< BU ...... Bremssteller
Externe Option für *>pDRIVE< MX pro* 4V200/250 … 4V500/630

>pDRIVE< BR ...... Bremswiderstand
Option für rasche Tieflaufzeit oder kurzzeitige generatorische Lasten.

DC+ / DC- .... Energieeinspeisung aus einer DC-Schiene; alternativ zur 3AC Netzeinspeisung

1. Die Aufteilung der Umrichter-Einspeisung muß bei Verwendung von Netzdrosseln vor diesen erfolgen.
2. Die Sicherungsüberwachung ist erforderlich, um die Gleichrichter vor ungleicher Belastung zu schützen. Sie muß auf Netzschütz oder Impulssperre (z.B. Digitaleingang "Externe Störung") wirken.



>pDRIVE< MX pro Frequenzumrichter sind ein Produkt der eingeschränkten Vertriebsklasse nach IEC 61800-3. In einer Wohnumwelt kann dieses Produkt hochfrequente Störungen verursachen, woraufhin der Anwender aufgefordert werden kann, geeignete Maßnahmen zu ergreifen.

HAFF
8 P01 022.02/02

Sicherungen und Kabelquerschnitte

Die *>pDRIVE< MX eco & pro* Frequenzumrichter beinhalten keine Eingangssicherungen. Diese sind extern für den Fall vorzusehen, daß die elektronischen Schutzmechanismen des Umrichters versagen. Sie stellen daher einen Sekundärschutz des Umrichters dar, um die Leistungskabel vor Überlast und den Eingangsgleichrichter im Falle eines internen Kurzschlusses zu schützen.

Die angeführten Querschnitte für 3-Leiter-Kabel sind Richtwerte für eine Kabelverlegung in Luft bei max. 40°C Umgebungstemperatur, basierend auf den Vorschriften ÖVN EN 1 und VDE 0100.

Die Leitungen im Schrank sind entsprechend der Spezifikation für Einzelleiter XLPE/EPR Kupfer 90°C ausgelegt.

Die Motorkabel sind auf den max. Dauerstrom ausgelegt. Sie gelten für 0...100 Hz (bis 300 Hz erhöhen sich die Kabelverluste um ca. 25 % aufgrund des Skin-Effekts).



Für andere Umgebungsbedingungen und abweichende Vorschriften müssen die Kabelquerschnitte entsprechend angepaßt werden.

Netzeinspeisung				Frequenzumrichter			Motorabgang
Vor- bzw. Abzweig-sicherung [1.)]	Cu-Kabel mm^2	Netzsicherung "Umrichter-schutz" "sf"	Leitungen im Schrank mm^2 (je Phase)	*>pDRIVE< MX eco*	Max. Dauer-strom	max. Anschluß	Motorkabel mm^2 [3.)]
10 A	3 x 2,5	10 A (sf)	1,5	4V0,75	2,3 A	6 mm^2	3 x 1,5
10 A	3 x 2,5	10 A (sf)	1,5	4V1,5	4,1 A	6 mm^2	3 x 1,5
10 [16] A	3 x 1,5 [2,5]	10 [16] A (sf)	1,5 [2,5]	4V2,2	5,8 A	6 mm^2	3 x 1,5
16 [20] A	3 x 2,5	16 [20] A (sf)	2,5	4V3,0	7,8 A	6 mm^2	3 x 1,5
20 [25] A	3 x 2,5 [4]	16 [25] A (sf)	2,5 [4]	4V4,0	10,5 A	6 mm^2	3 x 1,5
25 [40] A	3 x 4 [6]	25 [40] A (sf)	4 [6]	4V5,5	14,3 A	6 mm^2	3 x 2,5
32 [40] A	3 x 4 [6]	25 [40] A (sf)	4 [6]	4V7,5	17,6 A	6 mm^2	3 x 2,5
40 [63] A	3 x 6 [16]	40 [63] A (sf)	6 [10]	4V11	27,7 A	16 mm^2	3 x 4
63 [80] A	3 x 16 [25]	50 [80] A (sf)	10 [16]	4V15	33 A	35 mm^2	3 x 6
63 [80] A	3 x 16 [25]	50 [80] A (sf)	10 [16]	4V18	41 A	35 mm^2	3 x 10
63 [80] A	3 x 16 [25]	63 [80] A sf A	10 [16]	4V22	48 A	50 mm^2	3 x 10
80 [100] A	3 x 25 [35]	80 [100] A sf A	16 [25]	4V30	66 A	50 mm^2	3 x 16
100 [125] A	3 x 35 [50]	100 [125] A sf A	25 [35]	4V37	79 A	50 mm^2	3 x 25
125 [160] A	3 x 50 [70]	125 [160] A sf B	35 [50]	4V45	94 A	120 mm^2	3 x 35
160 [200] A	3 x 70 [95]	160 [200] A sf B	50 [70]	4V55	116 A	120 mm^2	3 x 50
200 [250] A	3 x 95 [120]	200 [250] A sf B	70 [95]	4V75	160 A	120 mm^2	3 x 70
250 A	3 x 120	250 A sf C	95	4V90	179 A	M10	3 x 95
250 A	3 x 120	250 A sf C	95	4V110	215 A	M10	3 x 120
315 A	3 x 185	315 A sf C	120	4V132	259 A	M10	3 x 150
400 A	2 x (3 x 120)	400 A sf D	185	4V160	314 A	M10	2 x (3 x 95)
500 A	2 x (3 x 150)	500 A sf D	2 x 120	4V200	387 A	M12	2 x (3 x 120)
630 A	2 x (3 x 185)	630 A sf E	2 x 150	4V250	481 A	M12	2 x (3 x 150)
800 A	3 x (3 x 185)	800 A sf F	3 x 150	4V315	616 A	M12	3 x (3 x 150)
1000 A	4 x (3 x 185)	800 A sf F	3 x 150	4V355	671 A	M12	3 x (3 x 150)
1000 A	4 x (3 x 185)	900 A sf F	3 x 185	4V400	759 A	M12	3 x (3 x 185)
1250 A	4 x (3 x 240)	2 x 630 A sf [2.)] E	2 x 2 x 150	4V500	941 A	M12	4 x (3 x 185)
1600 A	6 x (3 x 240)	2 x 800 A sf [2.)] F	2 x 3 x 150	4V630	1188 A	M12	5 x (3 x 185)

HAFF

8 P01 022.02/02

Netzeinspeisung				Frequenzumrichter			Motorabgang
Vor- bzw. Abzweig-sicherung [1.)]	Cu-Kabel mm^2	Netzsicherung "Umrichter-schutz" "sf"	Leitungen im Schrank mm^2 (je Phase)	*>pDRIVE< MX pro*	Max. Dauer-strom	max. Anschluß	Motorkabel mm^2 [3.)]
10 A	3 x 2,5	10 A (sf)	1,5	4V0,75	2,3 A	6 mm^2	3 x 1,5
10 A	3 x 2,5	10 A (sf)	1,5	4V1,5	4,1 A	6 mm^2	3 x 1,5
10 [16] A	3 x 1,5 [2,5]	10 [16] A (sf)	1,5 [2,5]	4V2,2	5,8 A	6 mm^2	3 x 1,5
16 [20] A	3 x 2,5	16 [20] A (sf)	2,5	4V3,0	7,8 A	6 mm^2	3 x 1,5
20 [25] A	3 x 2,5 [4]	16 [25] A (sf)	2,5 [4]	4V4,0	10,5 A	6 mm^2	3 x 1,5
25 [40] A	3 x 4 [6]	25 [40] A (sf)	4 [6]	4V5,5	14,3 A	6 mm^2	3 x 2,5
32 [40] A	3 x 4 [6]	25 [40] A (sf)	4 [6]	4V7,5	17,6 A	6 mm^2	3 x 2,5
40 [63] A	3 x 6 [16]	40 [63] A (sf)	6 [10]	4V11	27,7 A	16 mm^2	3 x 4
63 [80] A	3 x 16 [25]	50 [80] A (sf)	10 [16]	4V15	33 A	35 mm^2	3 x 6
63 [80] A	3 x 16 [25]	50 [80] A (sf)	10 [16]	4V18	41 A	35 mm^2	3 x 10
63 [80] A	3 x 16 [25]	63 [80] A sf A	10 [16]	4V22	48 A	50 mm^2	3 x 10
80 [100] A	3 x 25 [35]	80 [100] A sf A	16 [25]	4V30	66 A	50 mm^2	3 x 16
100 [125] A	3 x 35 [50]	100 [125] A sf A	25 [35]	4V37	79 A	50 mm^2	3 x 25
125 [160] A	3 x 50 [70]	125 [160] A sf B	35 [50]	4V45	94 A	120 mm^2	3 x 35
160 [200] A	3 x 70 [95]	160 [200] A sf B	50 [70]	4V55	116 A	120 mm^2	3 x 50
200 [250] A	3 x 95 [120]	200 [250] A sf B	70 [95]	4V75	160 A	120 mm^2	3 x 70
Leistung 1 – hohe Überlast							
250 A	3 x 120	250 A sf C	95	4V**90**/110	179 A	M10	3 x 95
315 A	3 x 185	315 A sf C	120	4V**110**/132	215 A	M10	3 x 120
400 A	2 x (3 x 120)	350 A sf D	150	4V**132**/160	259 A	M10	3 x 150
400 A	2 x (3 x 120)	400 A sf D	185	4V**160**/200	314 A	M12	2 x (3 x 95)
500 A	2 x (3 x 150)	500 A sf E	2 x 120	4V**200**/250	387 A	M12	2 x (3 x 120)
630 A	2 x (3 x 185)	630 A sf F	2 x 150	4V**250**/315	481 A	M12	2 x (3 x 150)
800 A	3 x (3 x 185)	800 A sf F	3 x 150	4V**315**/400	616 A	M12	3 x (3 x 150)
1000 A	4 x (3 x 185)	2 x 500 A sf [2.)] E	2 x 2 x 120	4V**400**/500	759 A	M12	3 x (3 x 185)
1250 A	4 x (3 x 240)	2 x 630 A sf [2.)] F	2 x 2 x 150	4V**500**/630	941 A	M12	4 x (3 x 185)
Leistung 2 – hohe Dauerlast							
250 A	3 x 120	250 A sf C	95	4V90/**110**	215 A	M10	3 x 120
315 A	3 x 185	315 A sf C	120	4V110/**132**	259 A	M10	3 x 150
400 A	2 x (3 x 120)	400 A sf D	185	4V132/**160**	314 A	M10	2 x (3 x 95)
500 A	2 x (3 x 150)	500 A sf D	2 x 120	4V160/**200**	387 A	M12	2 x (3 x 120)
630 A	2 x (3 x 185)	630 A sf E	2 x 150	4V200/**250**	481 A	M12	2 x (3 x 150)
800 A	3 x (3 x 185)	800 A sf F	3 x 150	4V250/**315**	616 A	M12	3 x (3 x 150)
1000 A	4 x (3 x 185)	900 A sf F	3 x 185	4V315/**400**	759 A	M12	3 x (3 x 185)
1250 A	4 x (3 x 240)	2 x 630 A sf [2.)] E	2 x 2 x 150	4V400/**500**	941 A	M12	4 x (3 x 185)
1600 A	6 x (3 x 240)	2 x 800 A sf [2.)] F	2 x 3 x 150	4V500/**630**	1188 A	M12	5 x (3 x 185)

1.) Empfohlene Vorsicherungen passend für Motor-Direktanlauf bei Bypass-Schaltung.

2.) 2 x 3polige Sicherungen wegen paralleler Einspeisung

3.) Bei Bypass-Betrieb muß das Motorkabel auf die Vor- bzw. Abzweigsicherung ausgelegt werden !

[ ] Bei Verwendung der Umrichter ohne die Option *>pDRIVE< DCL*, *>pDRIVE< NDU* oder *>pDRIVE< HF* müssen die Werte in eckiger Klammer berücksichtigt werden.

HAFF

8 P01 022.02/02

Zum Schutz des Gleichrichters bei Kurzschluß sollen die verwendeten Sicherungen die folgenden Betriebs-Ausschalt-I^2t-Werte (bezogen auf 10 ms) nicht überschreiten:

A	B	C	D	E	F
5.10^3 A^2s	50.10^3 A^2s	160.10^3 A^2s	320.10^3 A^2s	780.10^3 A^2s	1000.10^3 A^2s



Falls die Netzsicherungen ausfallen, ist im Umrichter bereits ein Primärschaden aufgetreten. Ein Tausch der Sicherungen und eine Wiedereinschaltung ist daher absolut nicht sinnvoll. Folglich ist auch die Verwendung von Leistungsschaltern nicht vorteilhaft und bringt darüber hinaus den Nachteil der weniger raschen Abschaltung.



Bei den Motorkabeln stellt die Verwendung von NYCY bzw. NYCWY Kabeln (Energiekabel mit konzentrisch angeordnetem Schutzleiter) eine preiswerte Alternative zu geschirmten Kabeln dar.



Wenn die Anforderungen nach UL/CSA eingehalten werden sollen, müssen Kupferkabel der Temperaturklasse 60/75°C verwendet werden.

Verdrahtungshinweise für Leistungs- und Steuerkabel

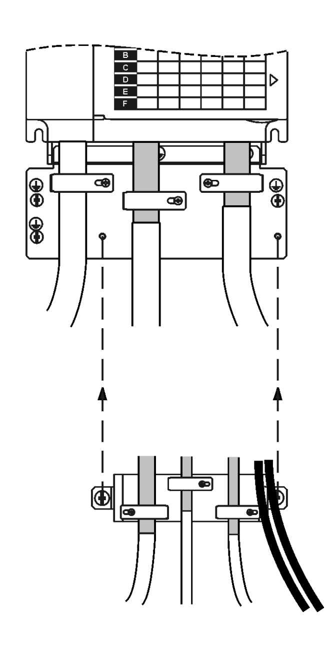
Die Steuerleitungen sind getrennt von den Netz- und Motorkabeln sowie von anderen Leistungskabeln zu verlegen. Sie sollten eine Länge von 20 m nicht überschreiten und müssen abgeschirmt verlegt werden.



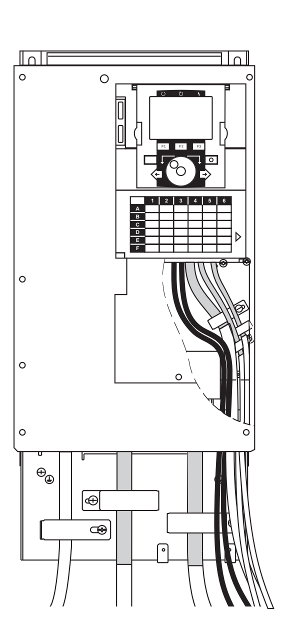
Sind Kreuzungen mit Leistungskabeln nicht zu vermeiden, sind diese möglichst im Winkel von 90° auszuführen.

Allen *>pDRIVE< MX eco & pro* 4V0,75...4V75 Umrichtern liegt bei der Lieferung eine EMV-Platte inklusive Schrauben und passenden Kabelschellen bei. Sie dient zur Fixierung aller Kabel am Umrichter und stellt eine optimale Verbindung zwischen Motorkabelschirm und Funkentstörfilter dar. Weiters können alle Schirme der Steuerleitungen aufgelegt werden.

>pDRIVE< MX eco & pro 4V0,75…4V18



>pDRIVE< MX eco & pro 4V22...4V75



HAFF

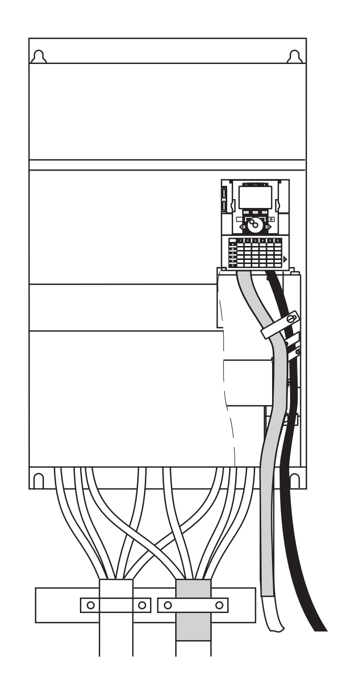
8 P01 022.02/02



Die Gesamthöhe der Umrichter verändert sich bei Verwendung der EMV-Platte entsprechend dieses Zusatzelementes.

Gerät	Gerätehöhe
>pDRIVE< MX eco & pro 4V0,75…4V4,0	+83 mm
>pDRIVE< MX eco & pro 4V5,5…4V18	+95 mm
>pDRIVE< MX eco & pro 4V22...4V75	+120 mm

Die >*pDRIVE*< *MX eco & pro* ab 90kW verfügen über einen getrennten Kabelschacht für die Einführung der Steuerleitungen, der vom Leistungsteil isoliert ist. Die Schellen zum Anschluß der Schirme befinden sich darin knapp unterhalb der Steuerklemmen.





Die Verbindung zwischen dem Schirm des Motorkabels und dem Funkentstörfilter im Umrichter oder der Option >*pDRIVE*< *RFI* ist über eine gut leitende Montageplatte herzustellen. Alternativ kann auch die Kabelanschlußbox Option >*pDRIVE*< *TER-BOX* verwendet werden (siehe Katalog auf der beiliegenden CD).

Anzugsmomente der Leistungsanschlüsse

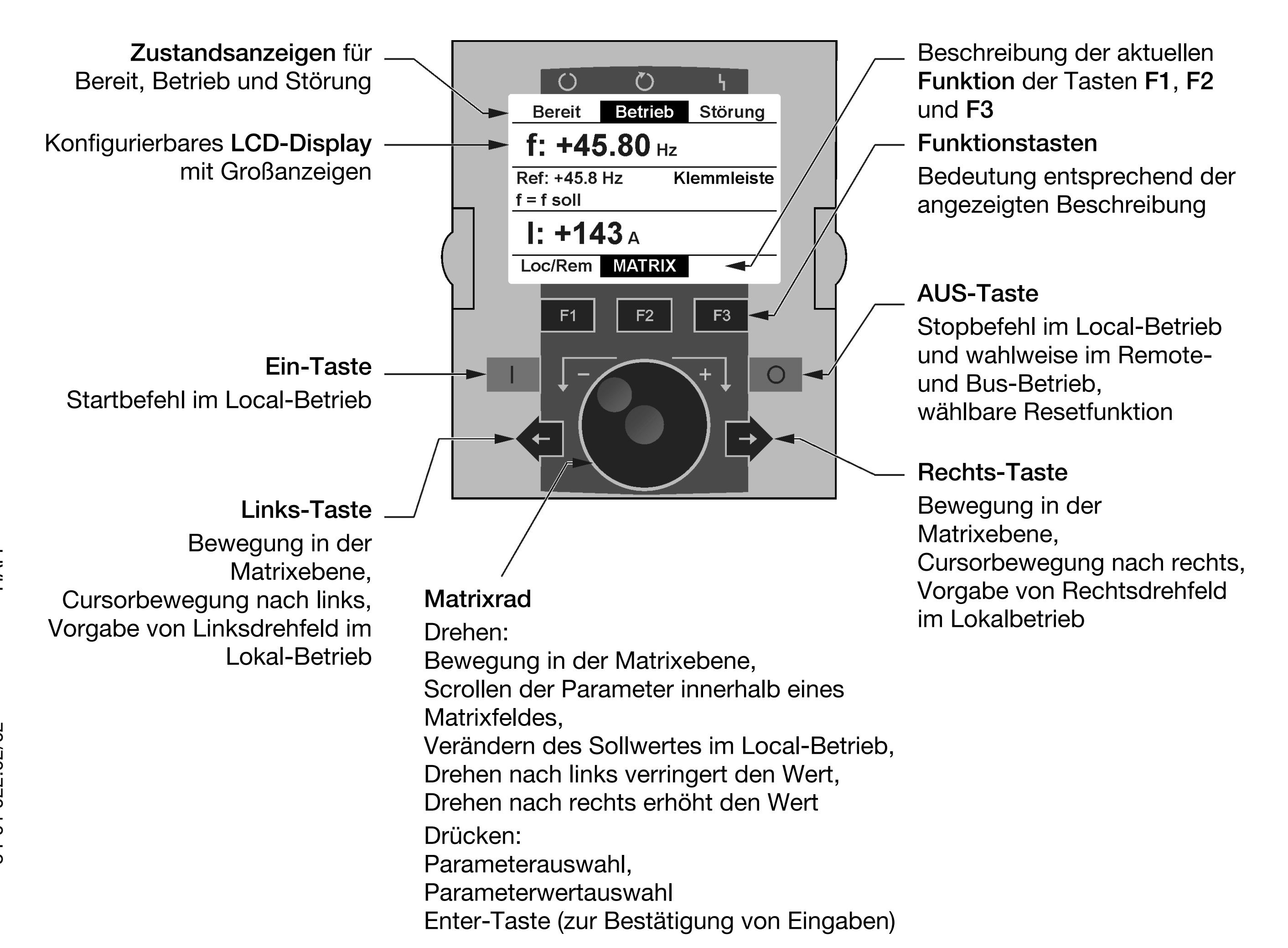
>*pDRIVE*<		Anzugsmomente			
MX eco	*MX pro*	Netz und Motor	PE	PO, PA/+ und PC/-	PA, PB (nur *MX pro*)
4V0,75	4V0,75	1,2 Nm	1,2 Nm	1,2 Nm	1,2 Nm
4V1,5	4V1,5	1,2 Nm	1,2 Nm	1,2 Nm	1,2 Nm
4V2,2	4V2,2	1,2 Nm	1,2 Nm	1,2 Nm	1,2 Nm
4V3,0	4V3,0	1,2 Nm	1,2 Nm	1,2 Nm	1,2 Nm
4V4,0	4V4,0	1,2 Nm	1,2 Nm	1,2 Nm	1,2 Nm
4V5,5	4V5,5	2 Nm	2 Nm	2 Nm	2 Nm
4V7,5	4V7,5	2 Nm	2 Nm	2 Nm	2 Nm
4V11	4V11	2,4 Nm	2,4 Nm	2,4 Nm	2,4 Nm
4V15	4V15	2,4 Nm	2,4 Nm	2,4 Nm	2,4 Nm
4V18	4V18	2,4 Nm	2,4 Nm	2,4 Nm	2,4 Nm
4V22	4V22	6 Nm	6 Nm	6 Nm	6 Nm
4V30	4V30	6 Nm	6 Nm	6 Nm	6 Nm
4V37	4V37	6 Nm	6 Nm	6 Nm	6 Nm
4V45	4V45	19 Nm	19 Nm	19 Nm	19 Nm
4V55	4V55	19 Nm	19 Nm	19 Nm	19 Nm
4V75	4V75	19 Nm	19 Nm	19 Nm	19 Nm
4V90	4V90/110	24 Nm	24 Nm	41 Nm	12 Nm
4V110					
4V132	4V110/132	24 Nm	24 Nm	41 Nm	12 Nm
4V160	4V132/160	24 Nm	24 Nm	41 Nm	24 Nm
4V200	4V160/200	41 Nm	41 Nm	41 Nm	24 Nm

>*pDRIVE*<		Anzugsmomente			
MX eco	*MX pro*	Netz und Motor	PE	PO, PA/+ und PC/-	BU+, BU- (nur *MX pro*)
4V250	4V200/250	41 Nm	41 Nm	41 Nm	24 Nm
4V315	4V250/315	41 Nm	41 Nm	41 Nm	24 Nm
4V355	4V315/400	41 Nm	41 Nm	41 Nm	41 Nm
4V400					
4V500	4V400/500	41 Nm	41 Nm	41 Nm	41 Nm
4V630	4V500/630	41 Nm	41 Nm	41 Nm	41 Nm

HAFF
8 P01 022.02/02

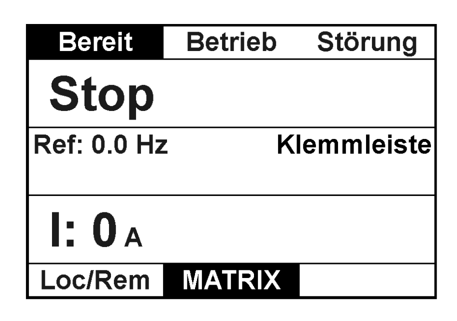
Bedienung

Matrix-Bedieneinheit

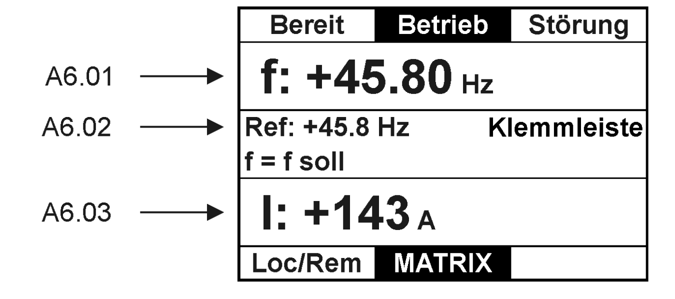


HAFF
8 P01 022.02/02

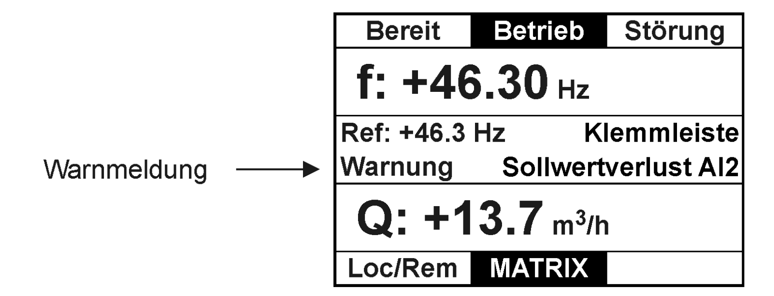
Grundanzeigen



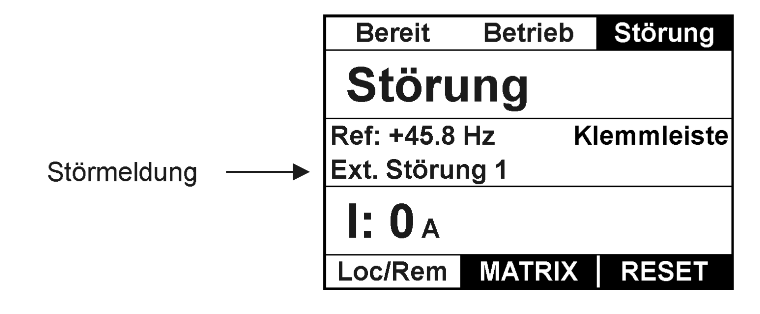
Anzeige bei Bereit



Anzeige bei Betrieb
(es werden die mit
Parameter A6.01...03
ausgewählten
Istwerte angezeigt)



Anzeige bei Betrieb,
wenn eine Warnung
auftritt



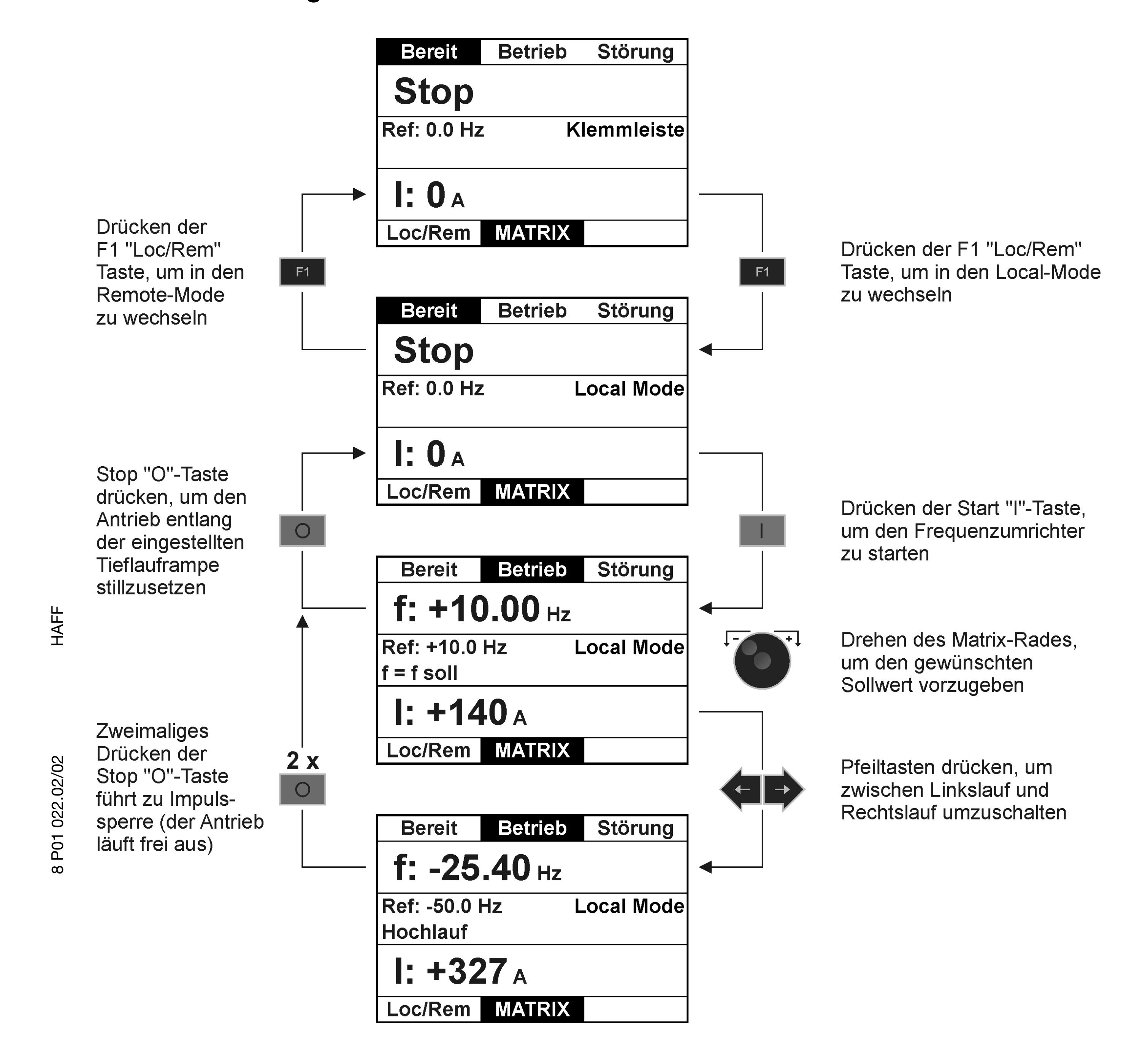
F3

O

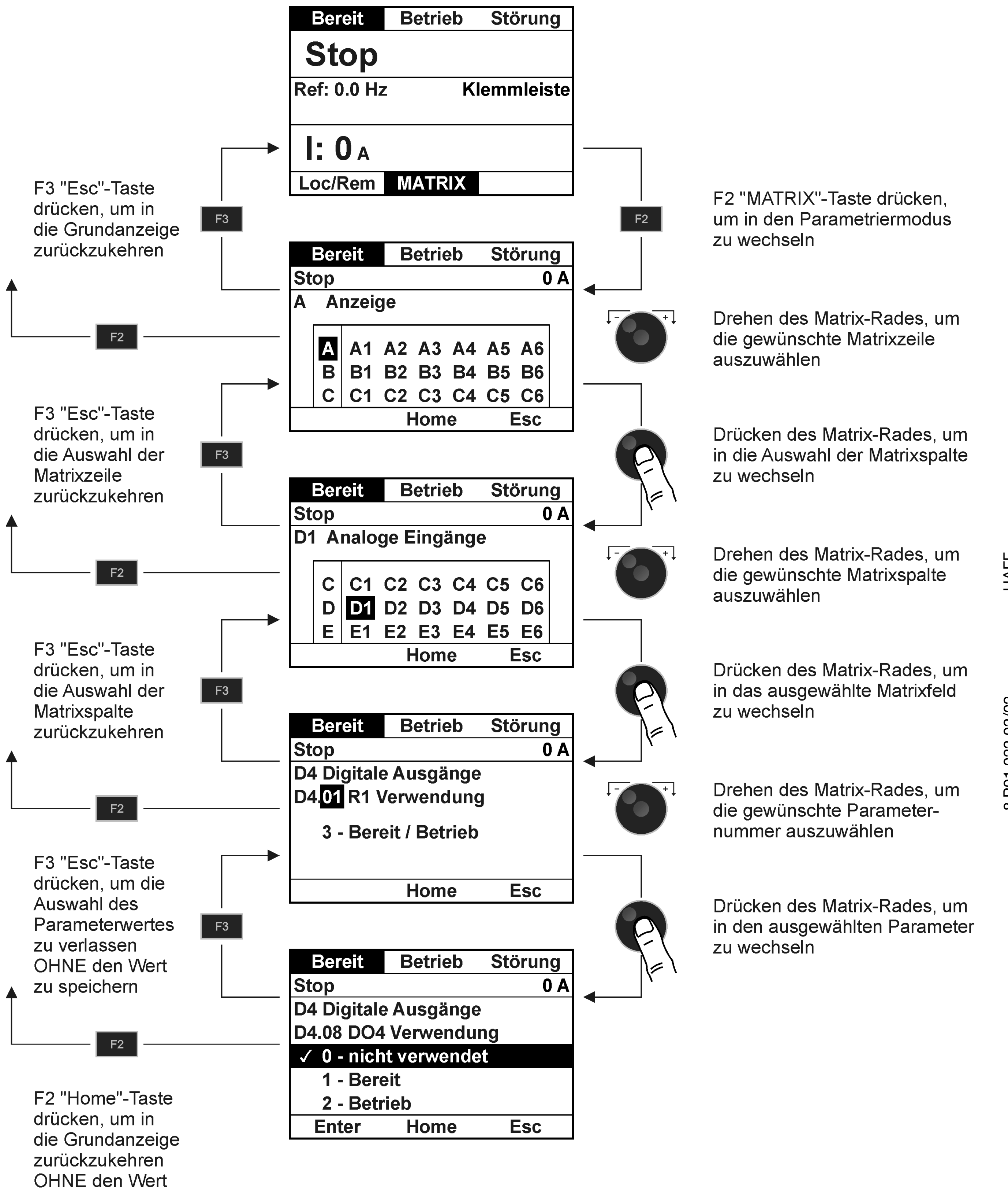
Anzeige bei Störung;
Drücken der F3 "RESET"-
oder der Stop "O"-Taste
quittiert die Störung

HAFF
8 P01 022.02/02

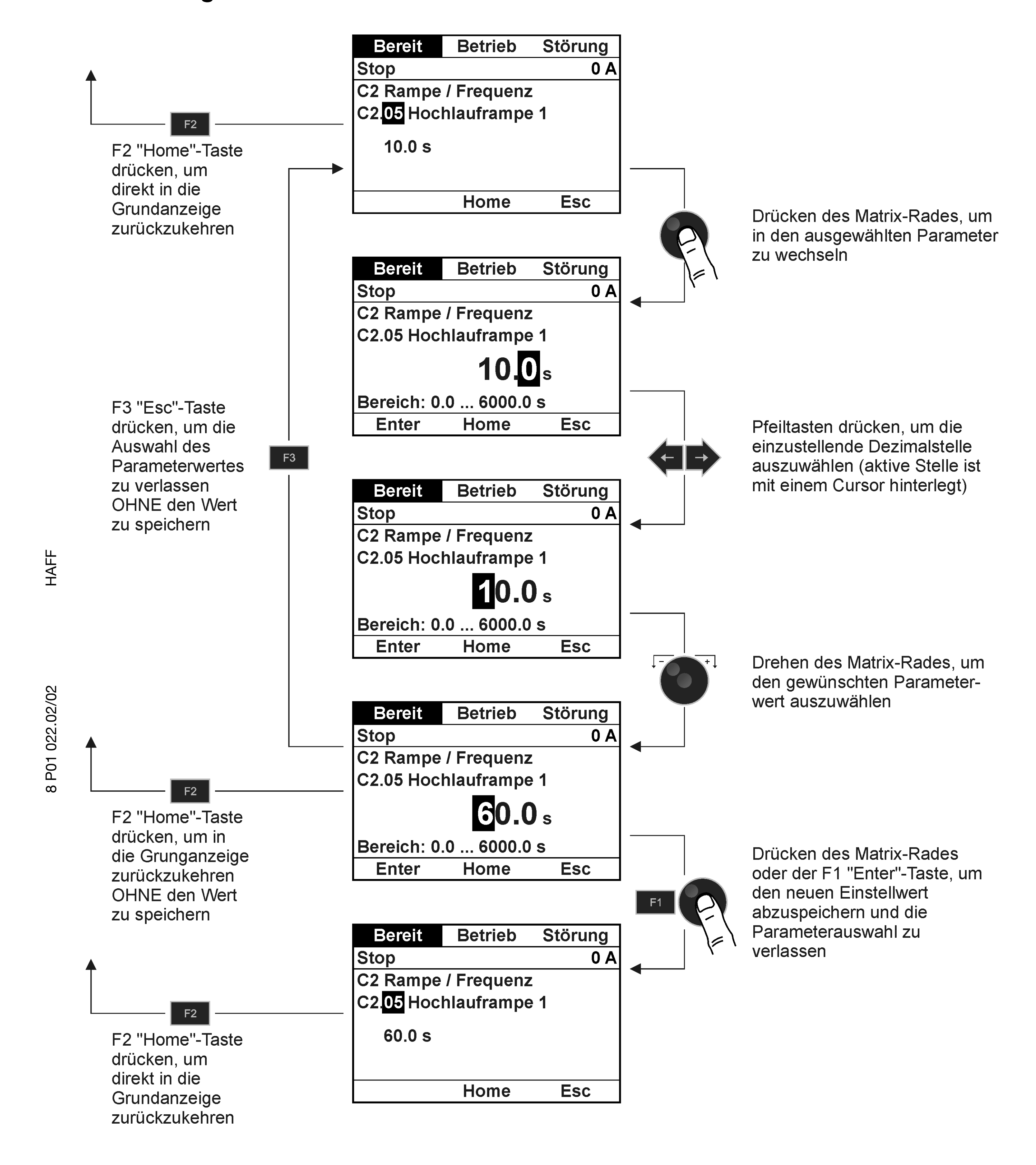
Lokale Bedienung



Navigation in der Matrix

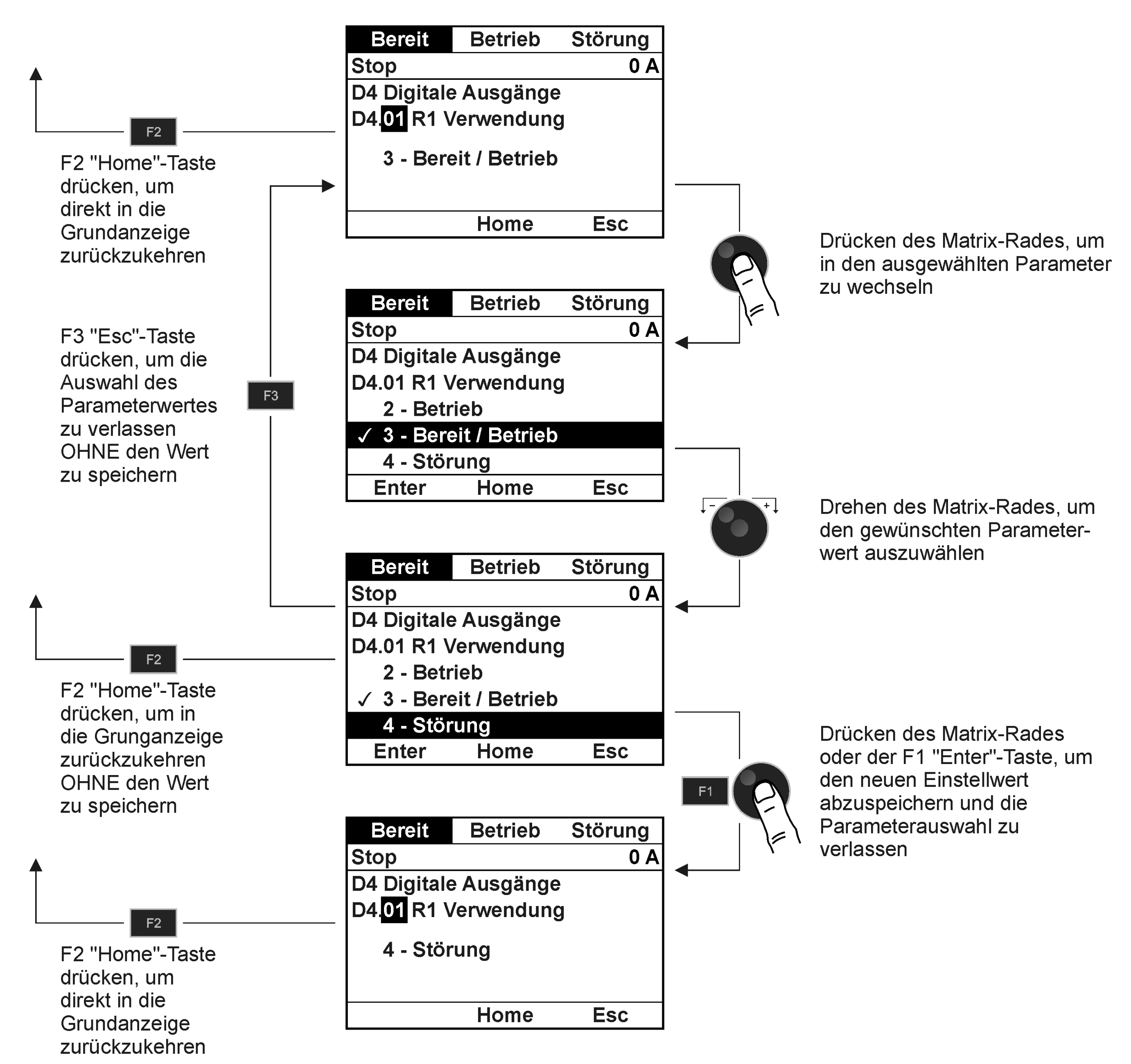


Einstellung eines Parameters "Variable"



8 P01 022.02/02 HAFF

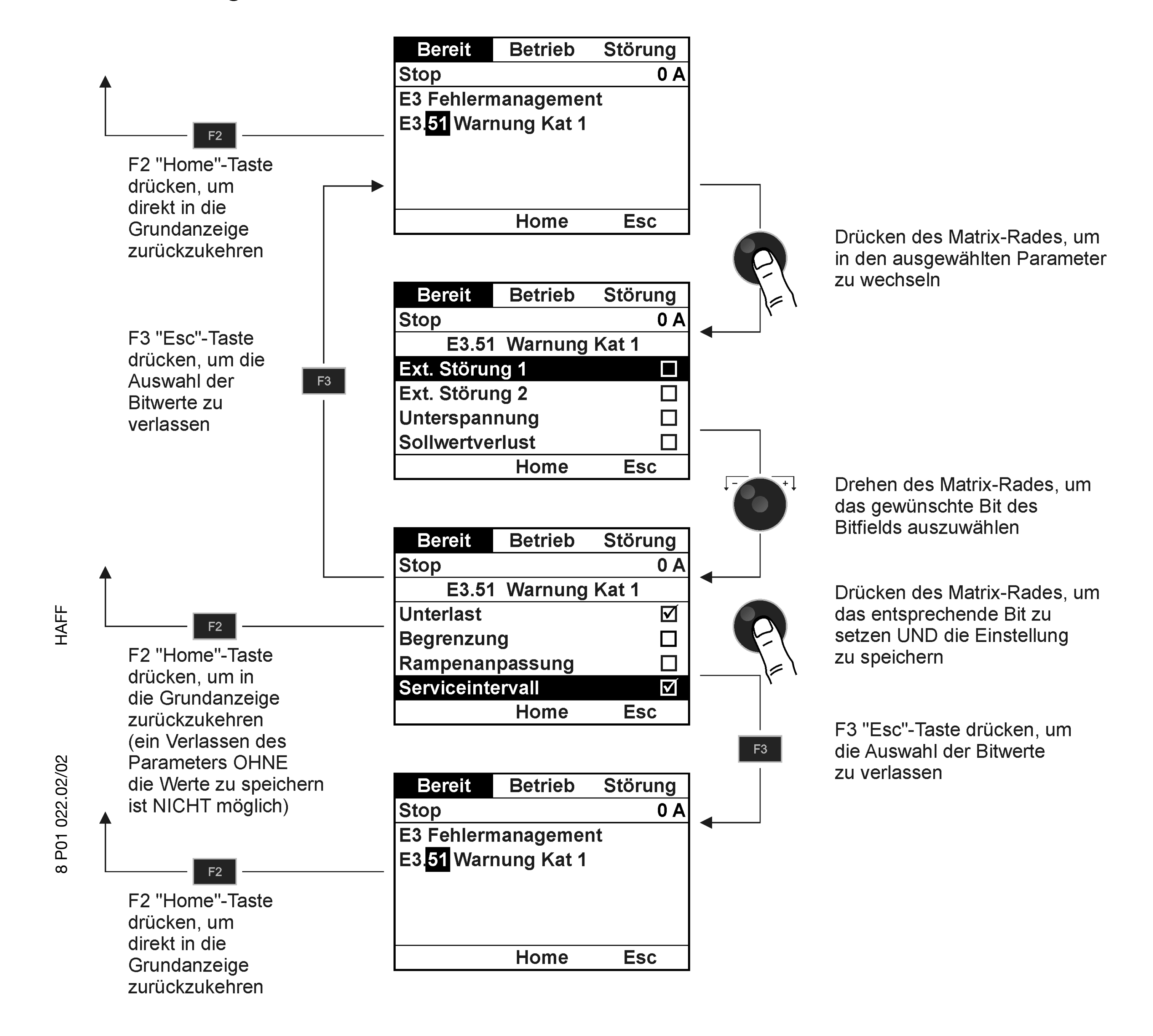
Einstellung eines Parameters "Liste"



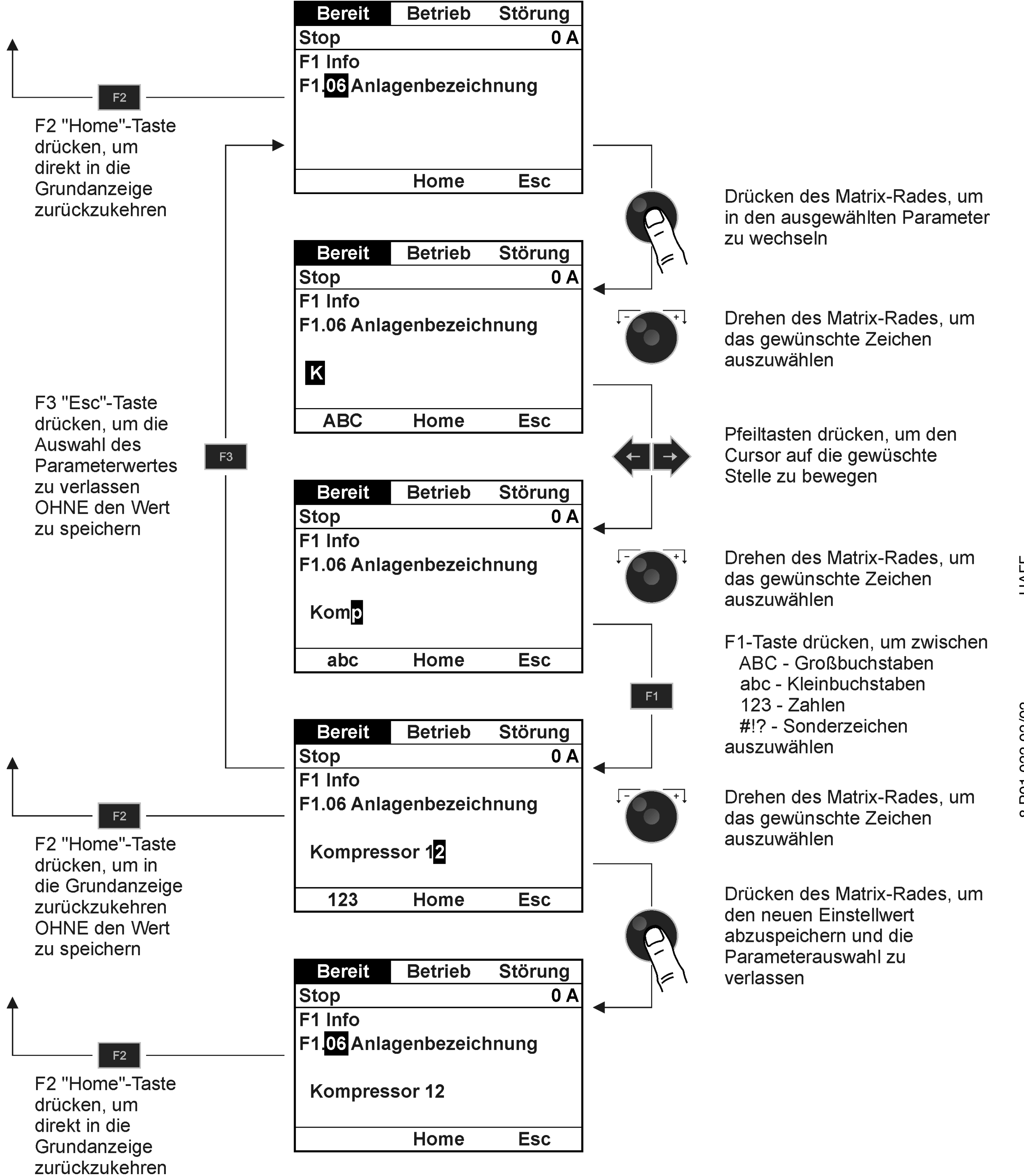
HAFF

8 P01 022.02/02

Einstellung eines Parameters "Bitfield"



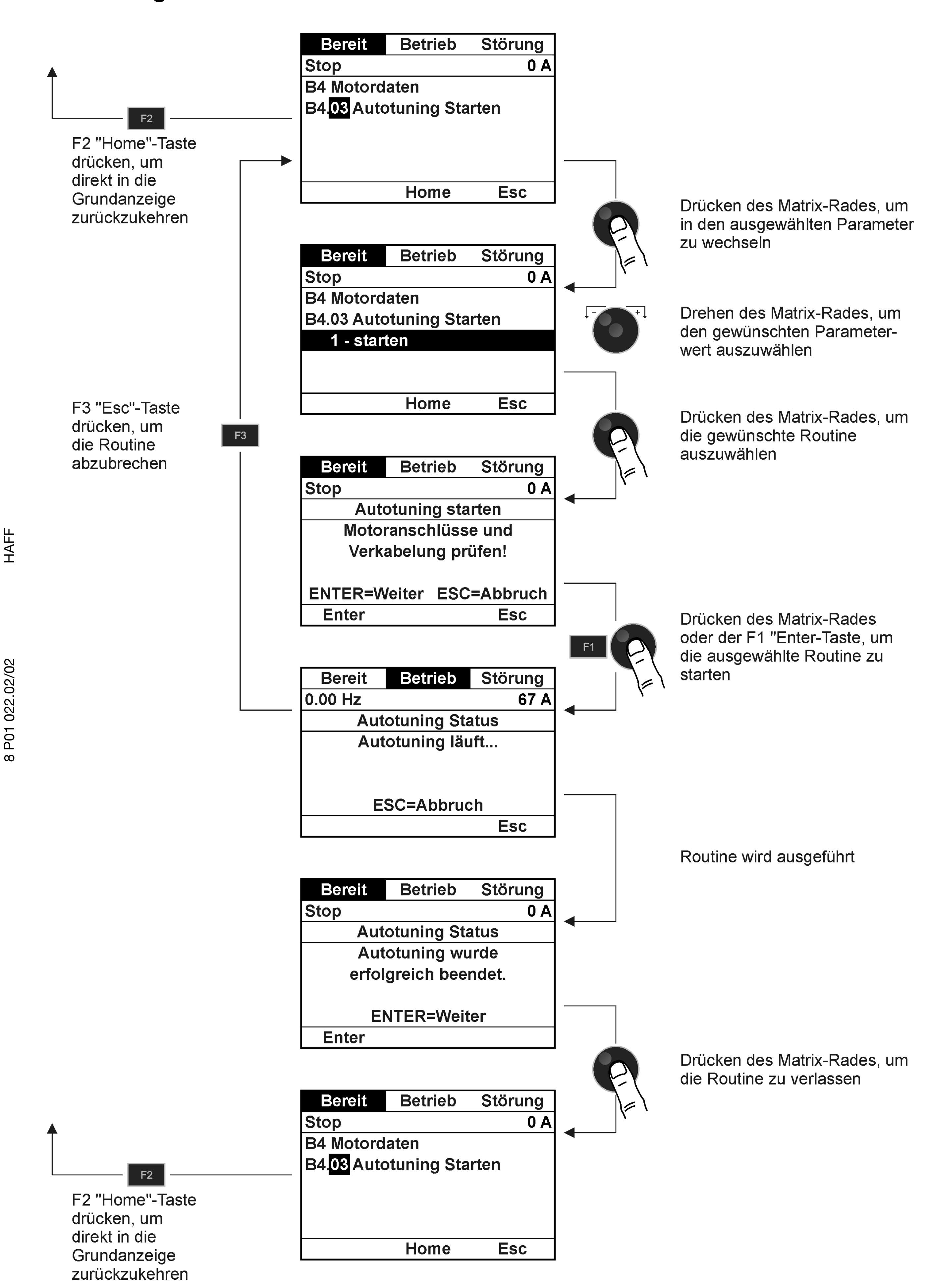
Einstellung eines Parameters "Text"



HAFF

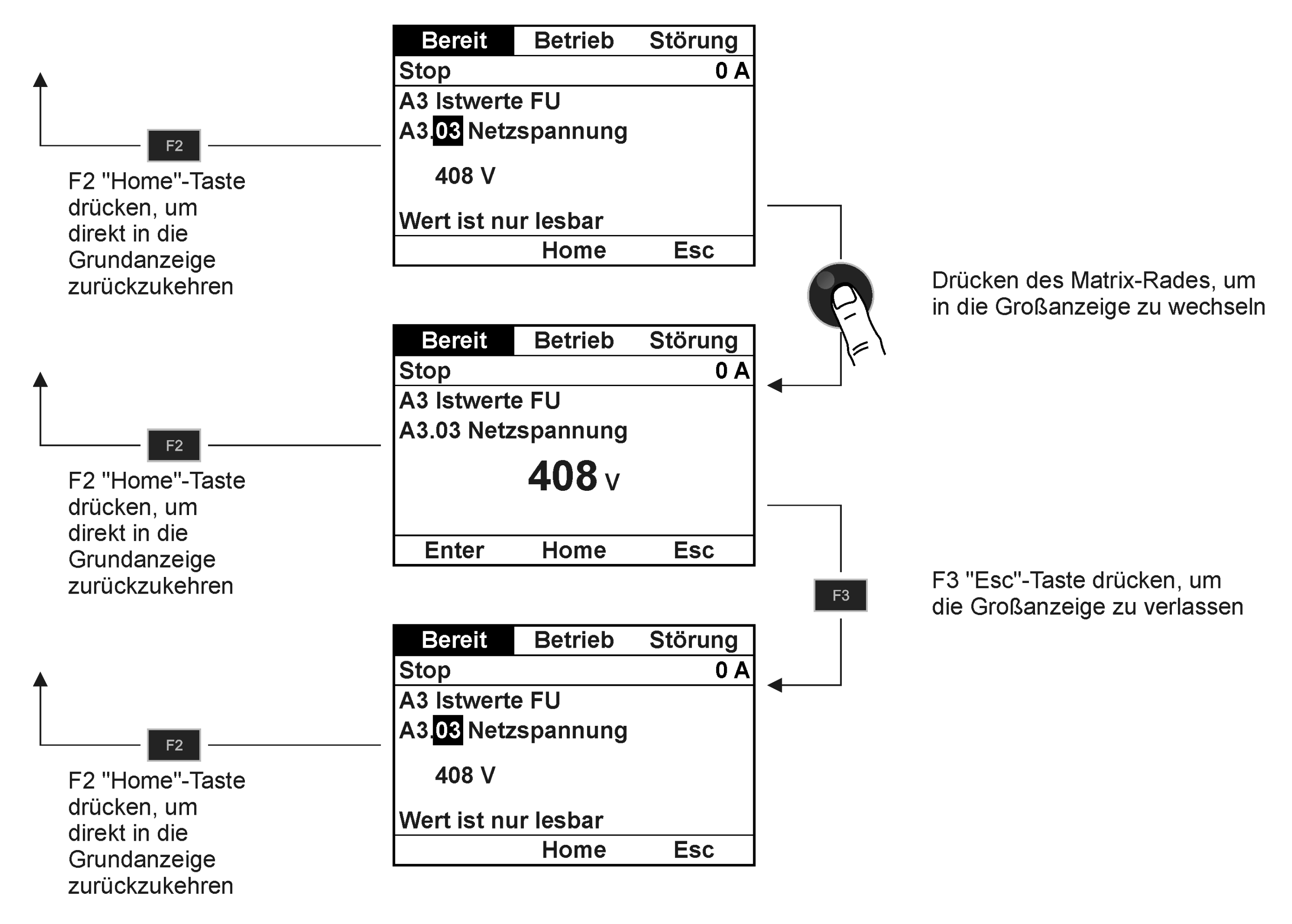
8 P01 022.02/02

Einstellung eines Parameters "Routine"



HAFF 8 P01 022.02/02

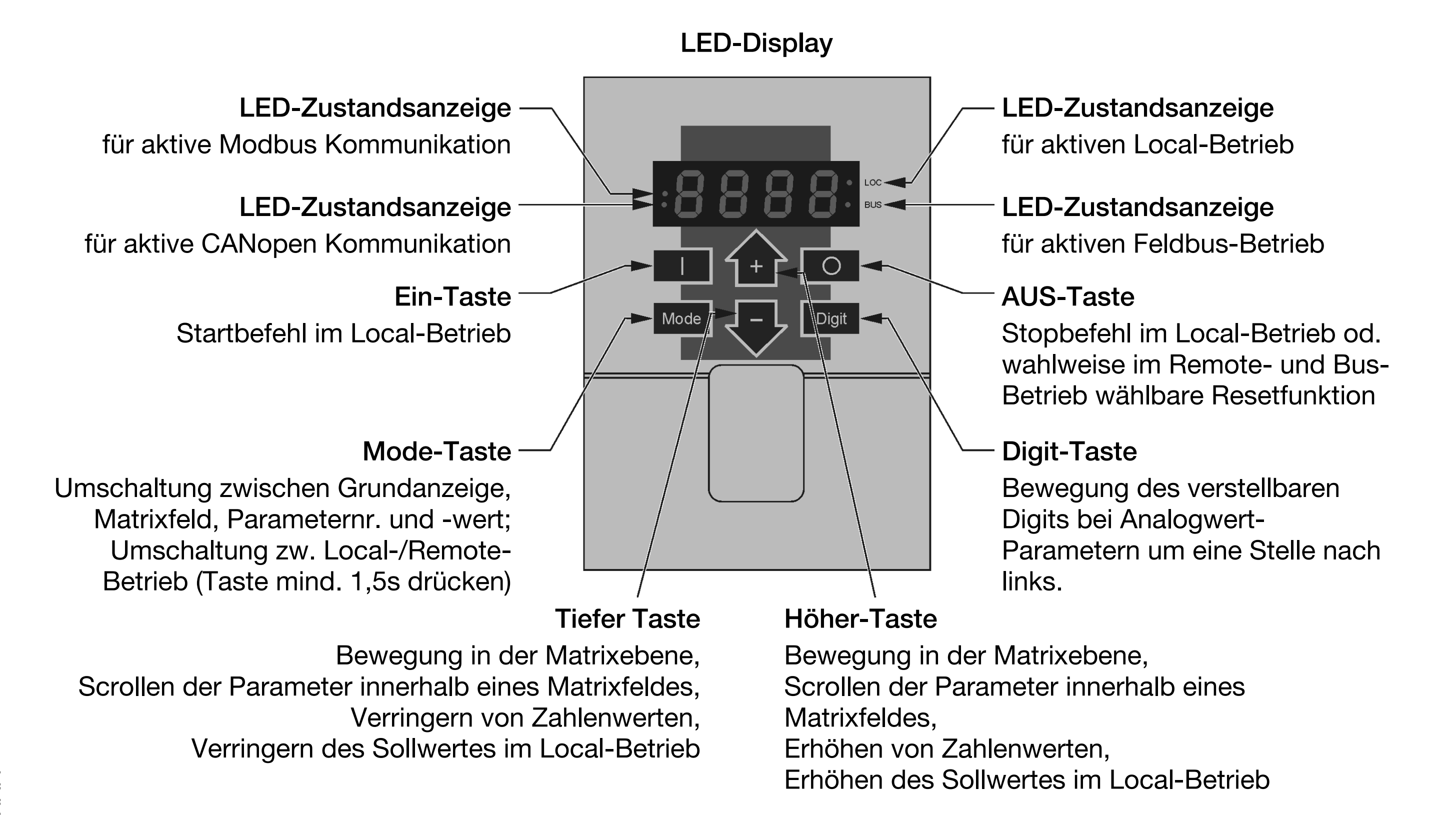
Anzeige eines Parameters "Istwert"



HAFF

8 P01 022.02/02

LED-Bedienfeld



HAFF

8 P01 022.02/02

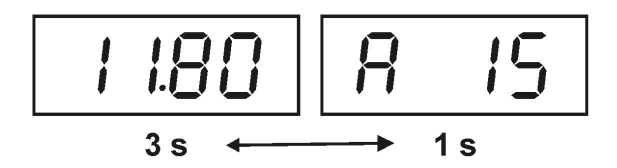
Grundanzeigen



Anzeige bei Bereit



Anzeige bei Betrieb (es wird der mit Parameter A6.01 ausgewählte Istwert angezeigt)



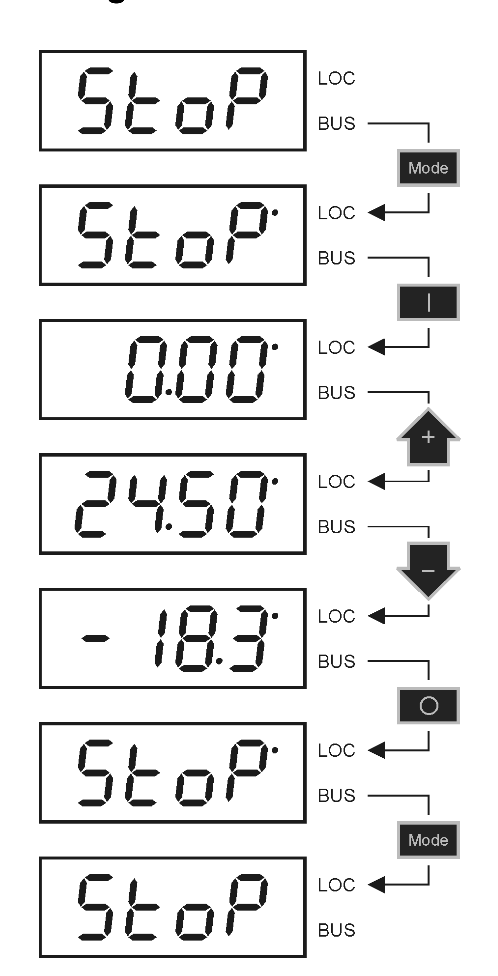
Anzeige bei Betrieb, wenn eine Warnung auftritt (es wird abwechselnd der Istwert und der Code der Warnmeldung angezeigt)



Anzeige bei Störung (es wird der Code der Störmeldung blinkend angezeigt); Drücken der Stop "O"-Taste quittiert die Störung

HAFF

Lokale Bedienung



"Mode"-Taste 1,5 s drücken, um in den Localmode zu wechseln

Start "I"-Taste drücken, um den Frequenzumrichter zu starten

Höher "+"-Taste drücken, um den Sollwert zu erhöhen

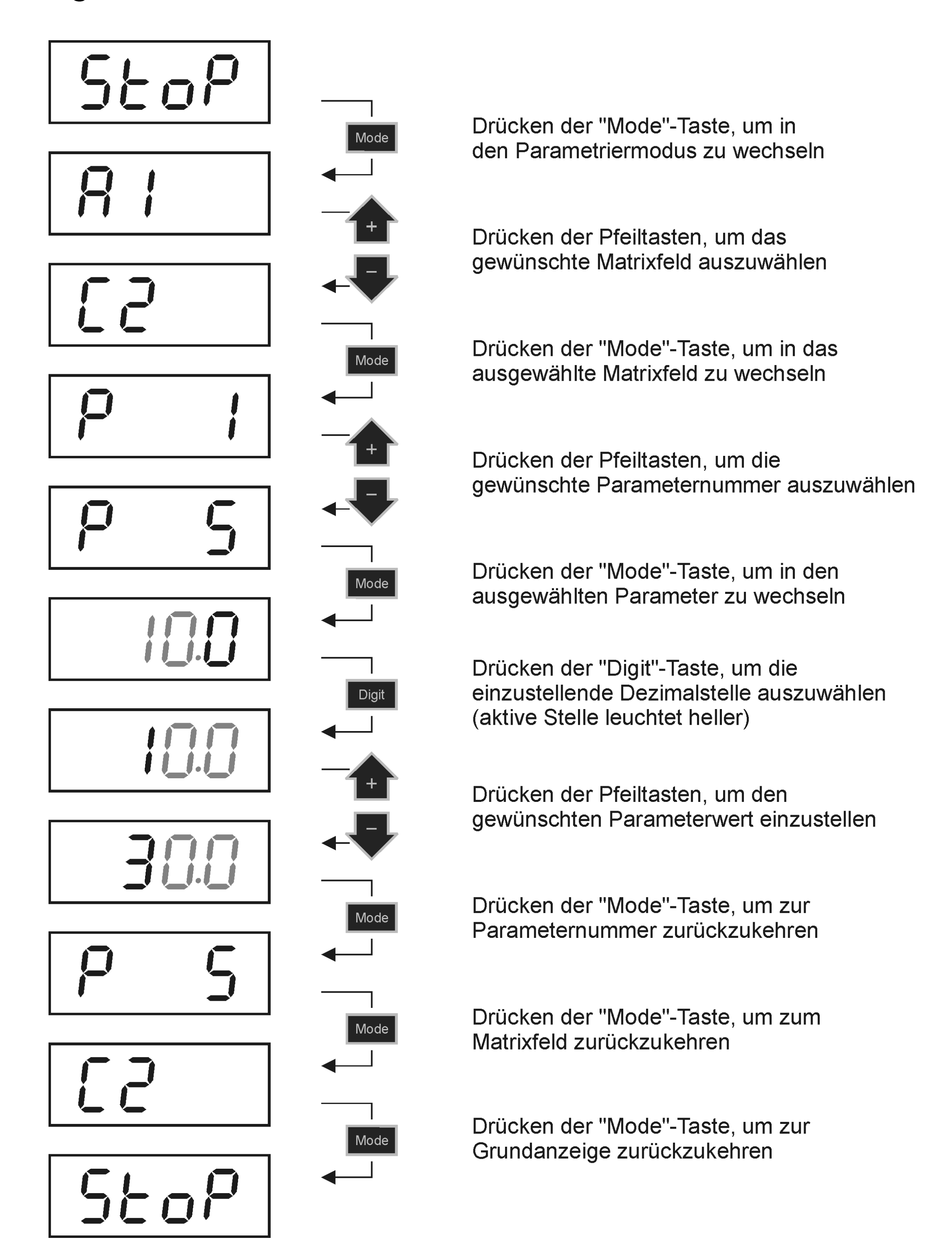
Tiefer "-"-Taste drücken, um den Sollwert zu verringern (negativer Sollwert bedeutet Linkslauf)

Stop "O"-Taste drücken, um den Antrieb entlang der eingestellten Tieflauframpe stillzusetzen (2 x Stop führt zu Impulssperre)

"Mode"-Taste 1,5 s drücken, um in den Remotemode zu wechseln

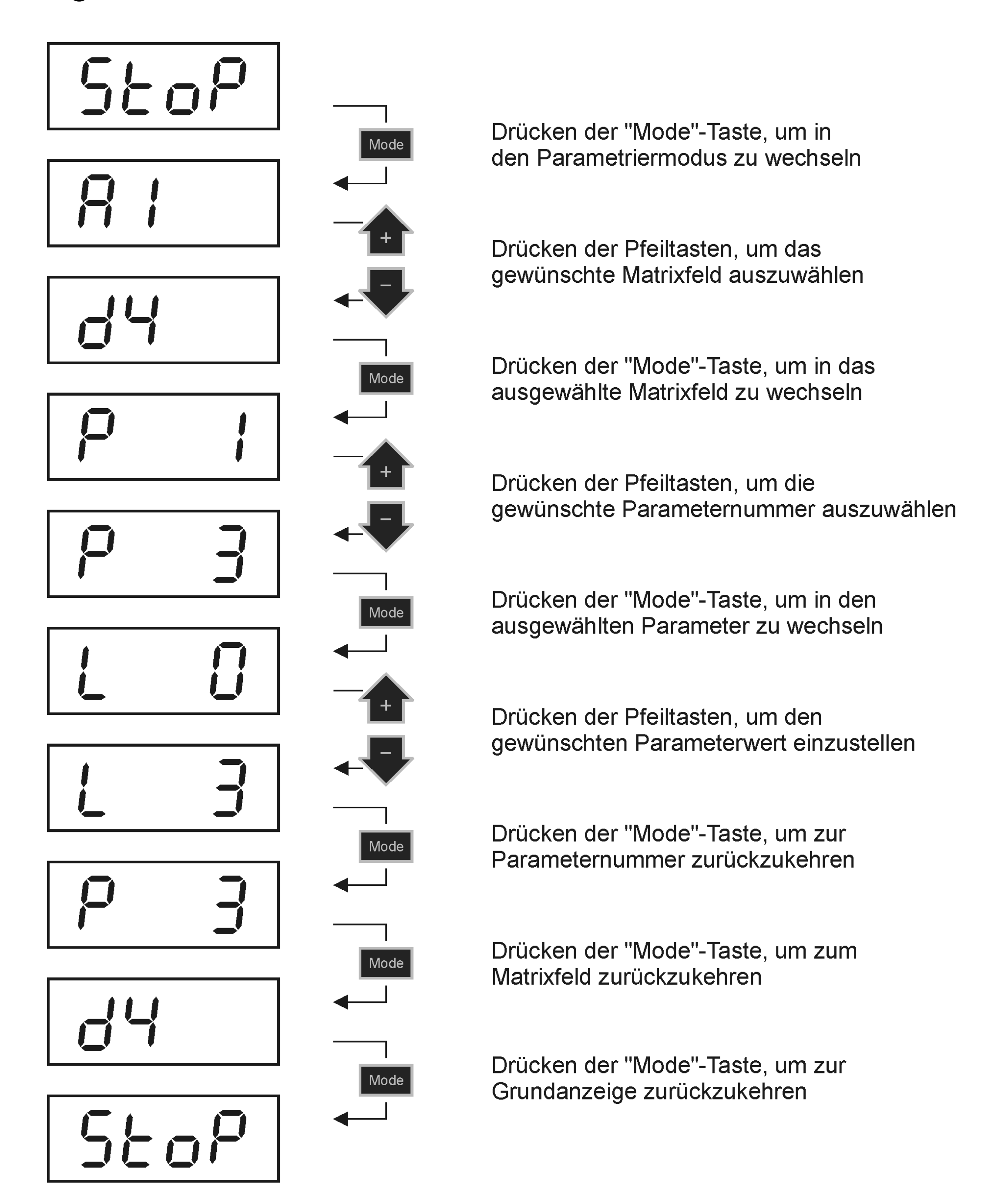
8 P01 022.02/02

Einstellung eines Parameters "Variable"



HAFF 8 P01 022.02/02

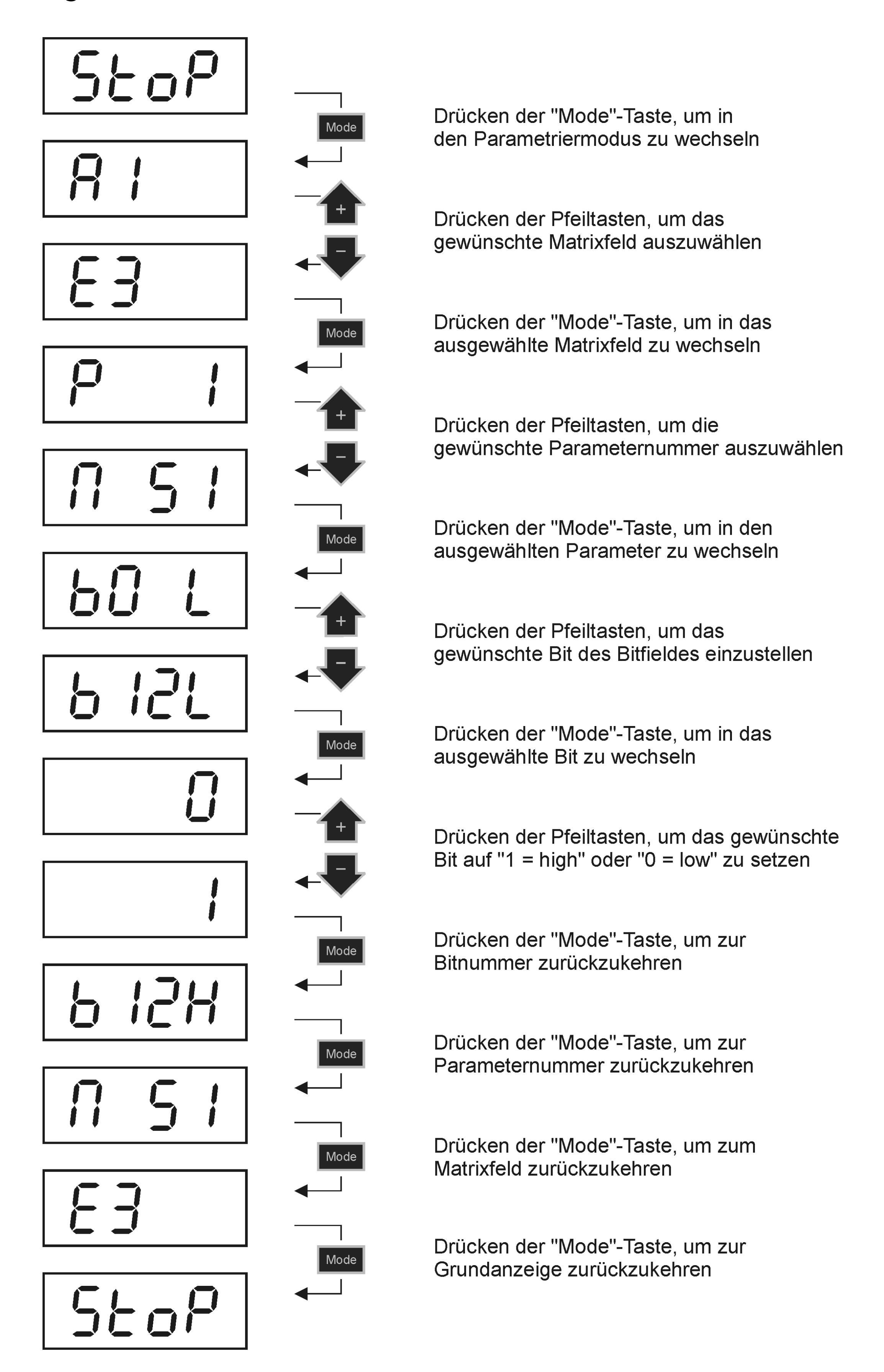
Einstellung eines Parameters "Liste"



HAFF

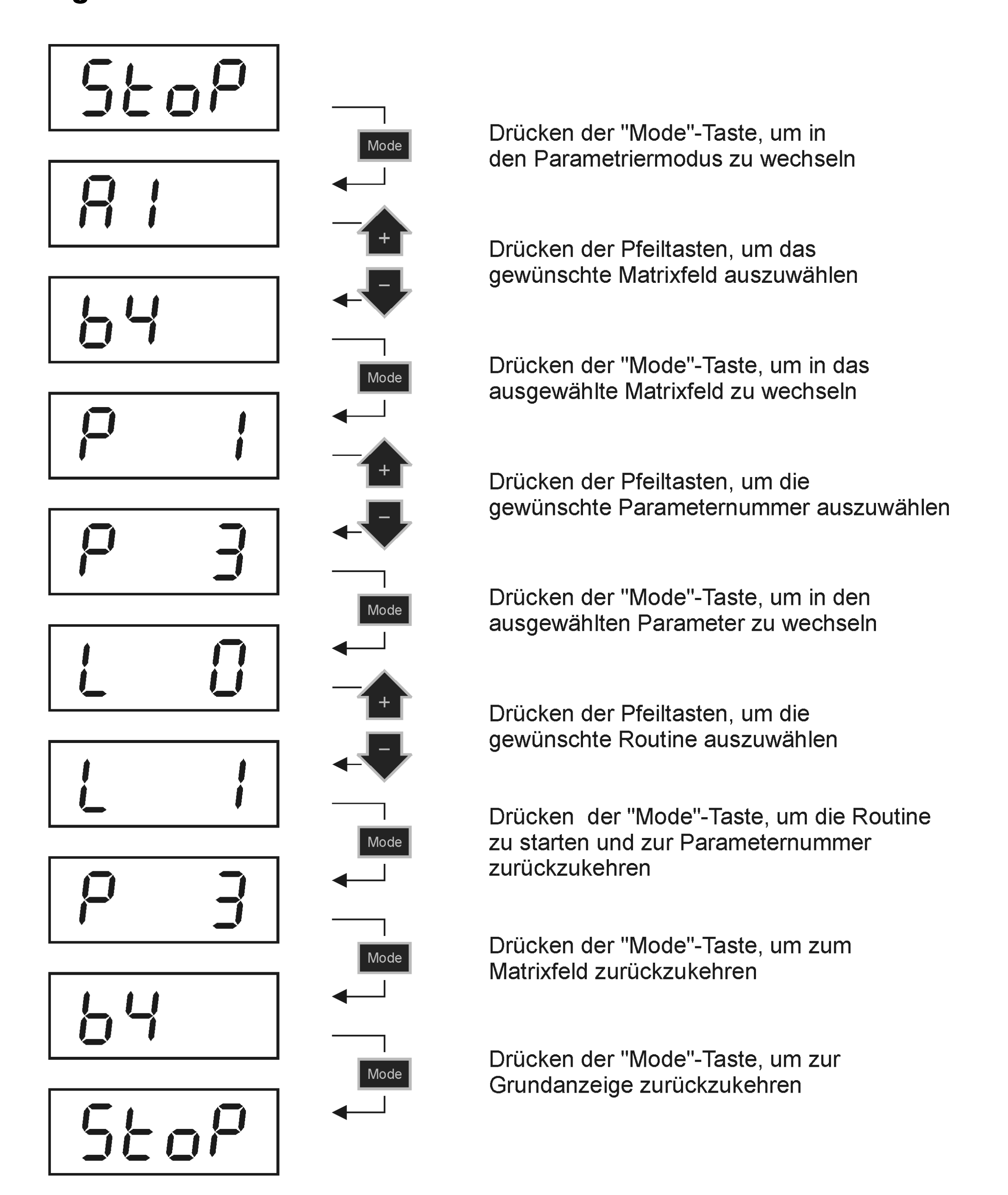
8 P01 022.02/02

Einstellung eines Parameters "Bitfield"



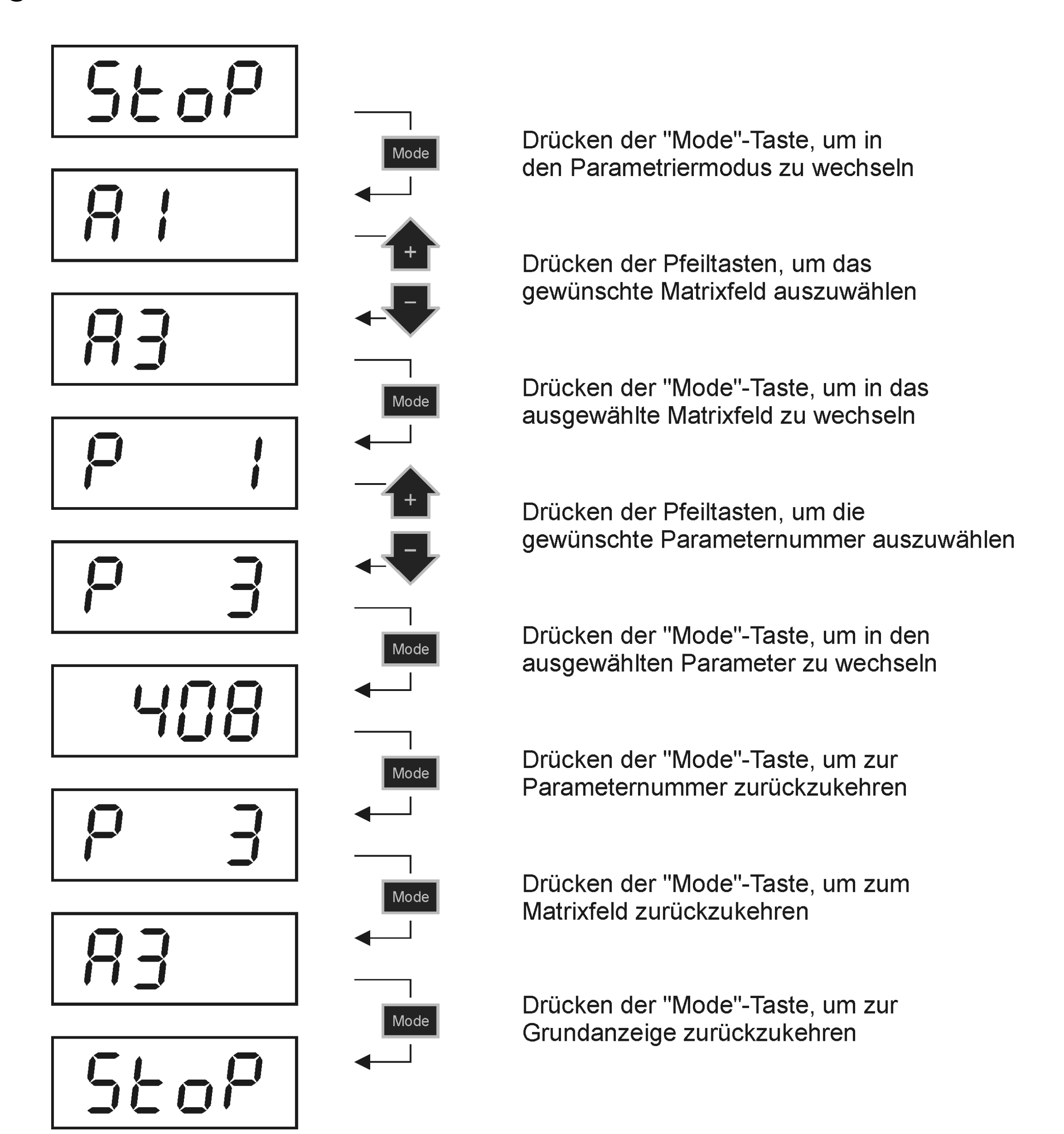
HAFF
8 P01 022.02/02

Einstellung eines Parameters "Routine"



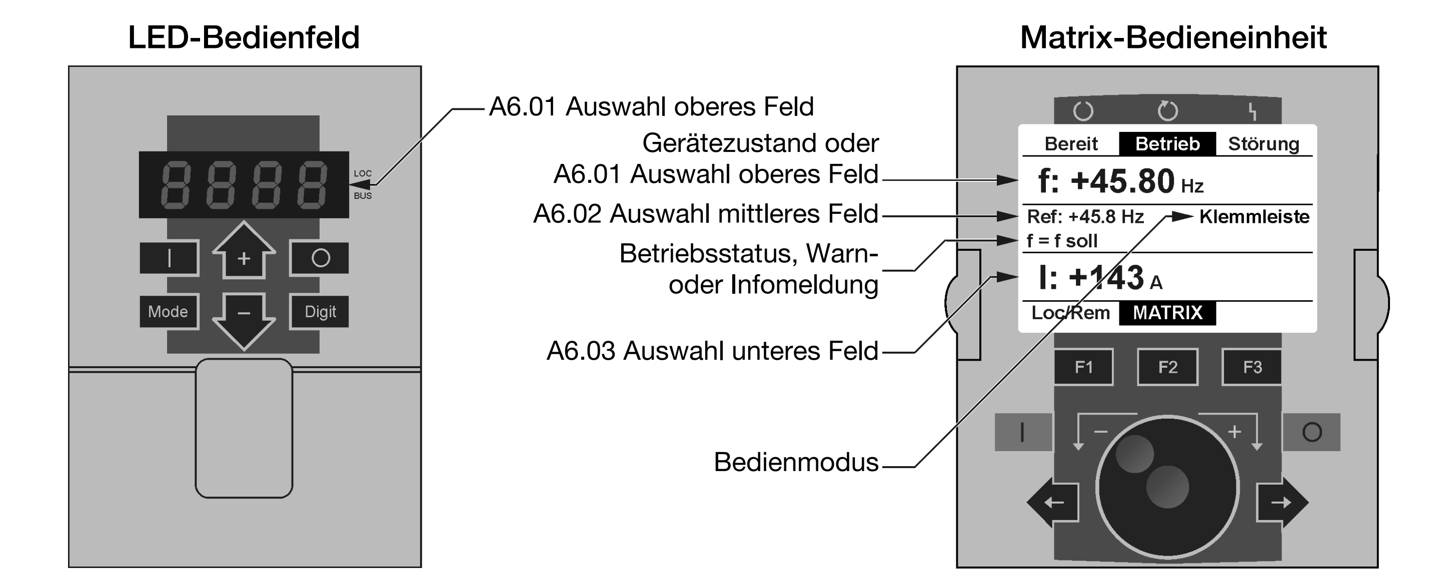
HAFF
8 P01 022.02/02

Anzeige eines Parameters "Istwert"



HAFF
8 P01 022.02/02

Grundanzeige



Die Grundanzeige an der abnehmbaren Matrix-Bedieneinheit sowie am eingebauten 7-Segment LED-Bedienfeld ermöglicht eine einfache, gut lesbare Diagnose des aktuellen Betriebs- und Bedienzustandes des *>pDRIVE< MX eco & pro*.

Die Grundanzeige erscheint automatisch bei der Spannungszuschaltung des Gerätes. Befindet sich das Gerät im Parametriermodus, kann durch Drücken der Funktionstaste F2 "Home" (LCD) oder der Taste "Mode" (LED) in die Grundanzeige gewechselt werden

HAFF
8 P01 022.02/02

Gerätezustand

Matrix-Bedieneinheit	LED-Bedienfeld	Beschreibung
Sperre	Stop	Der Umrichter ist gesperrt, der Motor ist dabei spannungslos. Die Sperrung erfolgt durch: – Digitaleingang PWR (Sicherer Halt) – Digitaleingang parametriert auf "Impulsfreigabe" – Parameter F6.04 Impulssperre
Stop	Stop	Der Umrichter ist freigegeben, es liegt jedoch kein Startbefehl an (Klemmleiste oder Bus Steuerwort).
RUN (Anzeige A6.01)	(Anzeige A6.01)	Befindet sich der Umrichter im RUN Zustand wird anstatt der Meldung RUN der bei Parameter A6.01 "Auswahl oberes Feld" ausgewählte Istwert angezeigt.
Störung	E 88	Der Umrichter wurde aufgrund einer aufgetretenen Störung abgeschaltet, der Motor ist spannungslos. An der Matrix-Bedieneinheit wird die Störungsursache in Klartext angezeigt, das LED Display zeigt einen Störungscode.
Laden	–	Die Vorladung des Zwischenkreises ist aktiv.

Matrix-Bedieneinheit	LED-Bedienfeld	Beschreibung
Netz Aus	–	Der Umrichter wurde durch die Funktion C6.07 "Netzschützsteuerung" vom speisenden Netz getrennt.
Netz fehlt	–	Das speisende Netz ist ausgefallen. Entsprechend der eingestellte Unterspannungsreaktion (E3.29 U< Reaktion) wird dieser Zustand jedoch nicht als Störung gewertet. Bei Wiederkehr der Spannung läuft der Antrieb selbsttätig wieder an.
Netz Trenn	–	Durch den Digitalbefehl "Netzfreischaltung" wurde eine Sicherheits-Netzfreischaltung ausgelöst.
Verriegelt	–	Die Umrichterelektronik wurde durch den Digitalbefehl "Verriegelung" für den Remote-Betrieb gesperrt. Die Lokal-Bedienung über die Matrix-Bedieneinheit oder das LED Bedienfeld ist weiterhin möglich.
Motorheizung	–	Die Funktion "Motor heizen" ist aktiv.
DC fehlt	–	Der Frequenzumrichter wird am intelligenten Gleichrichter *>pDRIVE< LX* betrieben und die von diesem zur Verfügung gestellte Zwischenkreisspannung ist ausgefallen. Entsprechend der eingestellten Unterspannungsreaktion (E3.29 U< Reaktion) wird dieser Zustand jedoch nicht als Störung gewertet. Bei Wiederkehr der Spannung läuft der Antrieb selbsttätig wieder an.
Autotuning	–	Die Funktion "Autotuning starten" wurde aufgerufen und ist aktiv.
Standbymode	–	Der Umrichter hat in den Standbymode gewechselt. Ein automatischer Anlauf des Antriebes ist jederzeit möglich. Siehe Funktionsgruppe C6.11 Standby-Mode oder E1.50 Zulaufüberw. Reaktion.
Fangen	–	Der Frequenzumrichter führt die Fangfunktion aus. Dabei synchronisiert sich der Umrichterausgang in Frequenz und Phasenlage auf den sich drehenden Motor.
Stützen	–	Die Stützfunktion ist aktiv. Dabei reduziert der Umrichter im Falle einer auftretenden Unterspannung automatisch die Ausgangsfrequenz. Der Motor wird dabei leicht generatorisch betrieben, um die Umrichterelektronik während der Unterspannungssituation zu stützen. Siehe E3.29 U< Reaktion.
Schnellhalt	–	Es wurde der Befehl für eine Schnellhalt-Funktion ausgelöst und der Antrieb hat Drehzahl Null erreicht und ist gesperrt. Ein etwaig anstehender Startbefehl wird dabei ignoriert. Die Schnellhalt-Funktion kann ausgelöst werden durch: – Digitale Eingangsfunktion – B3.24 Stopmodus = Schnellhalt – E3.01 Verhalten bei Störung = Schnellhalt
Vormagnet.	–	Der Motor wird vor dem Wegdrehen vorerregt, um das Startverhalten zu optimieren.

HAFF
8 P01 022.02/02

Bedienmodus

Matrix-Bedieneinheit	LED-Bedienfeld	Beschreibung
Local Mode	LED "Loc" ●	Die Steuerung sowie die Sollwertvorgabe des Gerätes erfolgen von der Matrix-Bedieneinheit BE11 oder dem eingebauten LED-Bedienfeld.
Klemmleiste	LED "Loc" ❍	Die Steuerung des Gerätes erfolgt mit Digitalbefehlen von der Klemmleiste. Es stehen folgende Möglichkeiten der Befehlslogik zur Verfügung: – 2-Draht (flankenbew.) – 3-Draht – 2-Draht (pegelbew.) Siehe auch E4.01 Steuerquelle 1.
Modbus	LED "Bus" ●	Die Steuerung des Gerätes erfolgt über das Steuerwort der aktiven Modbusverbindung. Siehe E4.01 Steuerquelle 1 und D6.01 Busauswahl.
CANopen	LED "Bus" ●	Die Steuerung des Gerätes erfolgt über das Steuerwort der aktiven CANopen Feldbusverbindung. Siehe E4.01 Steuerquelle 1 und D6.01 Busauswahl.
Profibus	LED "Bus" ●	Die Steuerung des Gerätes erfolgt über das Steuerwort der aktiven Profibus Feldbusverbindung. Siehe E4.01 Steuerquelle 1 und D6.01 Busauswahl.

HAFF
8 P01 022.02/02

Betriebsstatus

Matrix-Bedieneinheit	LED-Bedienfeld	Beschreibung
Warnung	–	Eine Warnsituation liegt vor. Siehe Auflistung der Warn- und Infomeldungen.
Begrenzung aktiv	–	Eine Begrenzungsfunktion ist aktiv.
HL/TL Adaptierung	–	Die eingestellte Hoch oder Tieflauframpe kann nicht eingehalten werden und wird automatisch verlängert.
Schnellhalt	–	Es wurde der Befehl für eine Schnellhalt-Funktion ausgelöst. Der Antrieb ist dabei im geführten Tieflauf. Die Schnellhalt-Funktion kann ausgelöst werden durch: – Digitale Eingangsfunktion – B3.24 Stopmodus = Schnellhalt – E3.01 Verhalten bei Störung = Schnellhalt
Stillsetzung	–	Der Antrieb hat auf einen Stopbefehl reagiert und befindet sich in der Stillsetzungsphase. Nach Erreichen des Motorstillstandes wird die Betriebsmeldung zurückgesetzt.
BU aktiv	–	Der Bremsteller ist aktiv.
Hochlauf	–	Der Antrieb beschleunigt entsprechend der eingestellten Hochlauframpe. Die Sollfrequenz ist noch nicht erreicht ($f_{soll} > f_{ist}$).
Tieflauf	–	Der Antrieb verzögert entsprechend der eingestellten Tieflauframpe. Die Sollfrequenz ist noch nicht erreicht ($f_{soll} < f_{ist}$).
f = f soll	–	Der Antrieb hat seinen vorgegebenen Drehzahlsollwert erreicht.
f min	–	Der Antrieb befindet sich bei der eingestellten Minimalfrequenz (C2.01).
f max	–	Der Antrieb befindet sich bei der eingestellten Maximalfrequenz (C2.02).
M = M soll	–	Der aktive Drehmomentregler befindet sich im ausgeglichenen Zustand.

HAFF
8 P01 022.02/02

Warn-/Infomeldungen

Matrix-Bedieneinheit	LED-Bedienfeld	Beschreibung
Forcen aktiv	A 01	Der Force-Mode ist aktiv (siehe F2.01 Freigabe Forcen).
Notbetrieb aktiv	A 02	Der Umrichter wurde über einen digitalen Eingangsbefehl in den Zustand "Notbetrieb" geschaltet. Siehe Parameter E3.10.
Ext. Störung 1 (bzw. frei editierbarer Text E3.38)	A 03	Eine externe Störung wird über einen digitalen Eingangsbefehl gemeldet (siehe E3.34 bis E3.38). Entsprechend der Einstellung von E3.35 Ext. Störung 1 Reakt. wird diese als Warnmeldung verarbeitet.
Ext. Störung 2 (bzw. frei editierbarer Text E3.45)	A 04	Eine externe Störung wird über einen digitalen Eingangsbefehl gemeldet (siehe E3.41 bis E3.45). Entsprechend der Einstellung an E3.42 Ext. Störung 2 Reakt. wird diese als Warnmeldung verarbeitet.
Unterspannung	A 05	Es liegt eine Unterspannungssituation vor. Entsprechend der Einstellung von E3.29 U< Reaktion führt dies zu einer Warnmeldung.
Sollwertverlust AI2	A 06	Am Analogeingang AI2 wurde der Sollwert von 2 mA unterschritten. Entsprechend der Einstellung von E3.13 AI2 - 4mA Überw. und E3.14 AI2 - 4mA Reaktion führt dies zu einer Warnmeldung. Steigt der Sollwert wieder über 2,5 mA an, so wird die Warnmeldung zurückgesetzt.
Sollwertverlust AI3	A 07	Am Analogeingang AI3 wurde der Sollwert von 2 mA unterschritten. Entsprechend der Einstellung von E3.16 AI3 - 4mA Überw. und E3.17 AI3 - 4mA Reaktion führt dies zu einer Warnmeldung. Steigt der Sollwert wieder über 2,5 mA an, so wird die Warnmeldung zurückgesetzt.
Sollwertverlust AI4	A 08	Am Analogeingang AI4 wurde der Sollwert von 2 mA unterschritten. Entsprechend der Einstellung von E3.19 AI4 - 4mA Überw. und E3.20 AI4 - 4mA Reakt. führt dies zu einer Warnmeldung. Steigt der Sollwert wieder über 2,5 mA an, so wird die Warnmeldung zurückgesetzt.
Bus Fehler	A 09	Entsprechend der Einstellung von D6.03 Busfehler Reaktion führt ein Busfehler infolge einer Laufzeitüberschreitung oder eines Führungsverlustes zu einer Warnmeldung.
BR Überlast	A 10	Das thermische Rechenmodell hat für den Bremswiderstand eine Überlastung detektiert.

Matrix-Bedieneinheit	LED-Bedienfeld	Beschreibung
SW Verlust FP	A 11	Am Frequenzeingang FP wurde der Sollwert um 50 % der Einstellung von f_{min} unterschritten. Entsprechend der Einstellung von E3.22 FP - Frequenz Überw. und E3.23 FP - Überw. Reaktion führt dies zu einer Warnmeldung.
Zulauf <	A 12	Entsprechend der Einstellung von E1.49 Zulaufüberwachung und E1.50 Zulaufüberw. Reaktion führt das Ansprechen der Zulaufüberwachung zu einer Warnmeldung.
ON-Sperre von DI	A 13	Die digitale Eingangsfunktion ON-Sperre (E3.48) meldet ein Problem, das entsprechend der Einstellung von E3.49 ON Sperre Reaktion zu einer Warnmeldung führt.
Drehzahlüberwachung	A 14	Die Funktion n-Überwachung (E1.38) führt entsprechend der Einstellung von E1.45 n-Überw. Reaktion zu einer Warnmeldung.
ϑ M1 >	A 15	Das thermische Motorrechenmodell hat den für Motor M1 eingestellten Warnpegel erreicht. Siehe Parameter E2.19 M1 - Reaktion.
ϑ M2 >	A 16	Das thermische Motorrechenmodell hat den für Motor M2 eingestellten Warnpegel erreicht. Siehe Parameter E2.31 M2 - Reaktion.
Überdrehzahl	A 17	Der Überdrehzahlschutz (E2.48) hat angesprochen und meldet entsprechend der Einstellung von Parameter E2.49 Überdrehzahl Reaktion eine Warnung.
TH - ϑ M1 >	A 18	Mindestens einer der Thermistoren (PTC) oder Thermoschalter, der dem Motor M1 zugewiesen ist (siehe Motorzuordnung E2.01, E2.06, E2.11), hat eine Übertemperatur ermittelt. Entsprechend der Reaktionseinstellungen für den jeweiligen Thermistor wird dadurch eine Warnmeldung ausgelöst.
TH - ϑ M2 >	A 19	Mindestens einer der Thermistoren (PTC) oder Thermoschalter, der dem Motor M2 zugewiesen ist (siehe Motorzuordnung E2.01, E2.06, E2.11), hat eine Übertemperatur ermittelt. Entsprechend der Reaktionseinstellungen für den jeweiligen Thermistor wird dadurch eine Warnmeldung ausgelöst.

HAFF
8 P01 022.02/02

Matrix-Bedieneinheit	LED-Bedienfeld	Beschreibung
TH - ϑ Ext >	A 20	Mindestens einer der Thermistoren (PTC) oder Thermoschalter, der für die allgemeine Verwendung vorgesehen ist (siehe Zuordnung E2.01, E2.06, E2.11), hat eine Übertemperatur ermittelt. Entsprechend der Reaktionseinstellungen für den jeweiligen Thermistor wird dadurch eine Warnmeldung ausgelöst.
Unterlast	A 21	Die Unterlastfunktion (E2.61) erkennt eine Motorunterlast und löst entsprechend der Einstellung von E2.62 Unterlast Reaktion eine Warnmeldung aus.
Begrenzung aktiv	A 22	Eine Begrenzungsfunktionalität ist aktiv.
HL/TL Adaptierung	A 23	Die eingestellte Hoch- oder Tieflauframpe kann nicht eingehalten werden und wird automatisch verlängert.
Service M1	A 24	Der Betriebsstundenzähler (A5.01) für den Motor M1 hat das eingestellte Zeitintervall (A5.02) überschritten.
Service M2	A 25	Der Betriebsstundenzähler (A5.04) für den Motor M2 hat das eingestellte Zeitintervall (A5.05) überschritten.
Service Power On	A 26	Der Betriebsstundenzähler (A5.07) für den Geräteleistungsteil (Gerät an Netzspannung) hat das eingestellte Zeitintervall (A5.08) überschritten.
Service Lüfter	A 27	Der Betriebsstundenzähler (A5.10) für den Leistungsteillüfter hat das eingestellte Zeitintervall (A5.11) überschritten.
Simulation aktiv	A 28	Der Simulationsmode (F2.45) ist aktiviert.
Download aktiv	A 29	Das PC-Programm Matrix 3 führt einen Parameterdownload durch. Nach Abschluß der Übertragung muß die Annahme der Parametrierung am LED-Bedienfeld mit der Tastenkombination "Digit + ↑" bestätigt oder mit "Digit + ↓"verweigert werden, um in den normalen Betriebszustand zurückzukehren. Alternativ kann die Bestätigung mit Hilfe des Servicecodes F6.05 = 33 erfolgen. (Bei Verwendung der Matrix-Bedieneinheit BE11 erfolgt die Bestätigung durch die Funktionstasten F1/F3.)
Funkt.block fehlerhaft	A 30	*Parametrierwarnung* Ein oder mehrere Funktionsbausteine in Parametergruppe E6 sind unvollständig oder fehlerhaft parametriert.
XY Graph fehlerhaft	A 31	*Parametrierwarnung* Die Sollwertquelle XY Graph ist unvollständig oder falsch parametriert.

HAFF

8 P01 022.02/02

Matrix-Bedieneinheit	LED-Bedienfeld	Beschreibung
Regelverf. fehlerhaft	A 32	*Parametrierwarnung* Die angewählte Funktion ist mit dem aktuellen Regelverfahren nicht kombinierbar.
$\Delta\varphi$ >	A 33	Die Drehwinkelüberwachung hat eine zu hohe Abweichung detektiert.
Kran-Notbetr. ($n \neq 0$)	A 34	Am Motor wurde trotz geschlossener Bremse eine Drehzahl gemessen $\rightarrow$ Bremsenversagen
Kran-Notbetr. (Defekt)	A 35	Eine Inkonsistenz zwischen Bremsenzustand und Rückmeldekontakt ist aufgetreten.
Parametersatz 1	A 36	Eprom-Zone für Parametersatz 1 fehlerhaft
Parametersatz 2	A 37	Eprom-Zone für Parametersatz 2 fehlerhaft
IGBT ϑ >	A 38	IGBT Übertemperatur, ermittelt durch thermisches Umrichterrechenmodell
SFB-Auswahl falsch	A 39	*Parametrierwarnung* Bei Einstellung von B3.02 Regelverfahren = "4 .. VC Feedback" ist die Drehgeberverwendung D5.01 auf "2 .. VC feedback" einzustellen.
U/f 7 Punkt fehlerhaft	A 40	*Parametrierwarnung* Unvollständige oder fehlerhafte Parametrierung der U/f-Kennlinie.
Stopfrequenz <<	A 41	*Parametrierwarnung* Der Parameter C3.48 Stopfrequenz ist größer oder gleich der Startfrequenz eingestellt. (Die Startfrequenz muß mindestens um 0,1 Hz größer als die Stopfrequenz eingestellt sein.)
M-Regler an n-Grenze	A 42	Der Drehmomentenregelbetrieb ist durch eine aktive Drehzahlbegrenzung unterbrochen.
Kran-Notbetr. (SFB)	A 43	*Parametrierwarnung* Die Verwendung der Kranoptionen "Notbetrieb bei Bremsenfehler" und "Notbetrieb bei $n \neq 0$" ist nur bei Einstellung von B3.02 Regelverfahren = "4 .. VC Feedback" möglich.
Bremsenüberw. Fehler	A 44	*Parametrierwarnung* Die Kranoption "Bremsenüberwachung immer" erfordert die Parametrierung eines digitalen Einganges auf die Funktion "Rückmeldung Bremse".

HAFF
8 P01 022.02/02

Störmeldungen

Matrix-Bedieneinheit	LED-Bedienfeld	Beschreibung
Unterspannung	E01	Es liegt eine Unterspannungssituation vor. Siehe Parameter E3.29 U< Reaktion.
Überspannung bei TL	E02	Die Zwischenkreisspannung hat, bedingt durch einen Tieflaufvorgang, den Hardwareschutzpegel von 825 V überschritten. Tieflauframpe verlängern oder Motorbremse B5.01 Bremsverfahren aktivieren.
Netzüberspannung	E03	Die Zwischenkreisspannung hat den Schutzpegel von 756 V überschritten. Da die Fehlerauswertung nur bei Impulssperre erfolgt, liegt eine Netzüberspannung vor !
ZK-Lade Fehler	E04	Der Ladevorgang des Zwischenkreises konnte nicht abgeschlossen werden.
DC fehlt	E05	Der Frequenzumrichter wird am intelligenten Gleichrichter >*pDRIVE*< *LX* betrieben. Die von diesem zur Verfügung gestellte Zwischenkreisspannung ist ausgefallen.
Störung Ladekreis	E06	Störung der Softchargeeinrichtung (halbgesteuerte Thyristorbrücke). Nur bei Geräten größer >*pDRIVE*< *MX eco & pro* 4V18.
Störung Ladeschütz	E07	Der erfolgte Startbefehl konnte nicht ausgeführt werden, da der Zwischenkreis noch nicht geladen ist.
Netzphasenfehler 1p	E08	Einphasiger Netzspannungsausfall
Netzphasenfehler 2-3p	E09	Zwei- oder dreiphasiger Netzspannungsausfall
Motor Kurzschluss	E10	Ausgangsseitiger Phasenkurzschluß (Überstromabschaltung)
Motor Erdschluss	E11	Ausgangsseitiger Erdschluß Softwaremäßige Erfassung (nur bei Geräten bis einschließlich >*pDRIVE*< *MX eco & pro* 4V75)
Isolationsfehler	E12	Der aus den drei Motorphasen ermittelte Differenzstrom ist größer 25 % des Umrichter Nennstromes.
Überstrom	E13	Ausgangsseitiger Überstrom Softwaremäßige Erfassung (nur bei Geräten bis einschließlich >*pDRIVE*< *MX eco & pro* 4V75)
IGBT ϑ >>	E14	IGBT Übertemperatur, ermittelt durch thermisches Umrichterrechenmodell
Motorphasenfehler 3p	E15	Dreiphasiger Motorspannungsausfall
Motorphase U fehlt	E16	Ausfall der Motorphase U
Motorphase V fehlt	E17	Ausfall der Motorphase V

HAFF
8 P01 022.02/02

Matrix-Bedieneinheit	LED-Bedienfeld	Beschreibung
Motorphase W fehlt	E18	Ausfall der Motorphase W
FU Übertemp.	E19	Umrichter Übertemperatur (Überlast, Kühlproblem)
Unbekanntes MC	E20	Unbekannter Leistungsteil
TH Kurzschluß	E21	Ein Thermistorfühler (PTC) ist kurzgeschlossen
TH Leitungsbruch	E22	Ein Thermistorfühler (PTC) ist offen
ASIC Init-Fehler	E23	Asic am Motorcontrol kann nicht initialisiert werden.
Drehgeber Störung	E24	Störung am Drehgeber
IGBT Störung	E25	Der Entsättigungsschutz eines IGBTs hat angesprochen. Die Erfassung dieses Fehlers erfolgt nur bei Geräten größer >*pDRIVE< MX eco & pro* 4V75.
IGBT Kurzschluss	E27	Elektronisch ermittelter Kurzschluß an einem der IGBTs.
Motor Kurzschluss	E28	Die automatisch ablaufende Testroutine B3.43 Autom. KS Test hat einen Ausgangskurzschluß detektiert.
Strommessung defekt	E30	Fehler der Stromwandler, deren Spannungsversorgung oder der Auswerteelektronik. Die Erfassung dieses Fehlers erfolgt nur bei Geräten größer >*pDRIVE< MX eco & pro* 4V75.
Bremssteller Fehler	E31	Störung am Bremssteller
MC E^2 Zonen ungültig	E32	Motorcontrol EEProm defekt
CPU Fehler	E33	Interner Elektronikfehler
ISL Fehler	E34	Kommunikationsfehler am internen seriellen Link
MTHA Fehler	E35	Asic für Zeitmessung defekt (Unterspannungszeitermittlung)
Überdrehzahl	E36	Der Motor hat den maximal erlaubten Überdrehzahlpegel (E2.50) überschritten.
Sicherer Halt	E37	Es liegt eine Störung im Bereich der internen Überwachung zur Funktion "Sicherer Halt" (PWR) vor.
IO12 Komm. Fehler	E38	Kommunikationsfehler an Optionskarte >*pDRIVE< IO12*
Opt. Komm. Fehler	E39	Kommunikationsfehler an einer Optionskarte
falsche Opt. Karte	E40	Defekte oder unbekannte Optionskarte verwendet
Bus Fehler	E41	Es ist ein Busfehler infolge einer Laufzeitüberschreitung oder eines Führungsverlustes aufgetreten.
Para. Konfig. Fehler	E42	Parametereinstellungen ungültig
Sollwertverlust AI2	E43	Am Analogeingang AI2 wurde der Sollwert von 2 mA unterschritten.
Sollwertverlust AI3	E44	Am Analogeingang AI3 wurde der Sollwert von 2 mA unterschritten.

8 P01 022.02/02 HAFF

Matrix-Bedieneinheit	LED-Bedienfeld	Beschreibung
Sollwertverlust AI4	E45	Am Analogeingang AI4 wurde der Sollwert von 2 mA unterschritten
Sollwertverlust FP	E46	Am Frequenzeingang FP wurde der Sollwert um 50 % der Einstellung von f_{min} unterschritten.
TH ϑ M1 >>	E47	Mindestens einer der Thermistoren (PTC) oder Thermoschalter, die dem Motor M1 zugewiesen ist (siehe Motorzuordnung E2.01, E2.06, E2.11), hat eine Übertemperatur ermittelt.
TH ϑ M2 >>	E48	Mindestens einer der Thermistoren (PTC) oder Thermoschalter, die dem Motor M2 zugewiesen ist (siehe Motorzuordnung E2.01, E2.06, E2.11), hat eine Übertemperatur ermittelt.
TH ϑ Ext >>	E49	Mindestens einer der Thermistoren (PTC) oder Thermoschalter, der für die allgemeine Verwendung vorgesehen ist (siehe Zuordnung E2.01, E2.06, E2.11), hat eine Übertemperatur ermittelt.
ϑ M1 >>	E50	Das thermische Motorrechenmodell hat den für Motor M1 eingestellten Auslösepegel erreicht.
ϑ M2 >>	E51	Das thermische Motorrechenmodell hat den für Motor M2 eingestellten Auslösepegel erreicht.
Blockierschutz	E52	Das Blockierschutzmodell hat aufgrund einer Rotorblockade oder eines stark überlasteten Anlaufes angesprochen. Siehe Parameter E2.42 bis E2.45.
Unterlast	E53	Die Unterlastfunktion (E2.61) hat eine Motorunterlast erkannt.
Drehzahlüberwachung	E54	Die Funktion n-Überwachung (E1.38) hat eine Überdrehzahl erkannt.
Zulauf <<	E55	Die Funktion Zulaufüberwachung (E1.49) hat angesprochen.
AT-Fehler 1	E56	Fehler bei der Durchführung der Autotuning Routine
Konfigurations Fehler	E57	EEProm Applikativ inkompatibel oder geänderter Leistungsteil
Ext. Störung 1	E58	Eine externe Störung wird über eine digitale Eingangsfunktion gemeldet (siehe E3.34 bis E3.38).
Ext. Störung 2	E59	Eine externe Störung wird über eine digitale Eingangsfunktion gemeldet (siehe E3.41 bis E3.45).
Netzschütz Fehler	E60	Netzschützsteuerung defekt (Ansprechüberwachung)
Motorschütz Err. (schl.)	E61	Motorschützsteuerung (Ansprechüberwachung) aktiv
Motorschütz Err. (öff.)	E62	Motorschützsteuerung (Abfallüberwachung) aktiv
ON-Sperre	E63	Die digitale Eingangsfunktion ON-Sperre (E3.48) hat eine Schutzabschaltung herbeigeführt.
interner SW Fehler	E64	Interner SW Fehler

Matrix-Bedieneinheit	LED-Bedienfeld	Beschreibung
Power Rating Fehler	E65	Nicht eindeutige Leistungsteilzuordnung
inkompatibles MC	E66	Motorcontrol ist nicht kompatibel zu Applikativ
Flash Fehler APP	E67	Flash Eprom am Applikativ defekt
Indus Zone defekt	E68	Abgleichwerte am Applikativ defekt
Eprom Fehler APP	E69	EEProm am Applikativ defekt
BR-Fehler	E70	Abschaltung durch das thermische Rechenmodell wegen unzulässig hoher Erwärmung des Bremswiderstandes.
Begrenzung aktiv	E71	Eine Begrenzungsfunktionalität aus dem Motorcontrol (Strom oder Drehmoment) ist aktiv.
HL/TL Adaptierung	E72	Die eingestellte Hoch- oder Tieflauframpe kann nicht eingehalten werden und wird automatisch verlängert.
24V Fehler	E73	Problem bei der externen 24 V Pufferspannung
Encoder Störung	E74	Am Drehgeber wurde ein unzulässig hoher Schlupf, Kupplungsbruch oder Signalverlust festgestellt.
Encodertest Fehler	E75	Der Drehgebertest konnte nicht durchgeführt werden.
M-Regler an n-Grenze	E76	Im Drehmomentenregelbetrieb ist eine unerlaubt lange Drehzahlbegrenzung aufgetreten.
kein Motor vorhanden	E77	Kein Motor zur Vormagnetisierung vorhanden.
Bremse defekt	E78	Eine Inkonsistenz zwischen Bremsenzustand und Rückmeldekontakt ist aufgetreten.
$\Delta\varphi$ >>	E79	Die Drehwinkelüberwachung hat eine zu hohe Abweichung detektiert.

Inbetriebnahme

Vorgangsweise

Kontrolle der Leistungsverdrahtung

- Die Netzzuleitungen müssen an den Klemmen L1 / L2 / L3 angeschlossen sein.
- Größe der Netzsicherungen laut Tabelle in Kapitel "Sicherungen und Kabelquerschnitte", Seite 25 prüfen.
- Entspricht die Länge des Motorkabels den zulässigen Grenzwerten (siehe Tabelle im Katalog) und ist gegebenenfalls das AMF (Ausgangs-Motor-Filter) eingebunden?

Kontrolle der EMV-Maßnahmen

- Ist das eingebaute RFI-Filter entsprechend der Netzsituation (TT,TN oder IT, Corner Grounded) richtig geschaltet? Siehe auch Kapitel "Ungeerdete Netze", Seite 11.
- Der Motorkabelschirm muß motor- und umrichterseitig eine gute HF-Verbindung haben.
- Alle Kleinsignal-Steuerleitungen (auch die Digitaleingänge) müssen geschirmt ausgeführt und getrennt von den Motorleitungen verlegt sein.
- Der Frequenzumrichter (Schaltschrank) benötigt zur Einhaltung der Störgrenzwerte eine großflächige Erdverbindung.

Netzspannung einschalten und Kontrollmessung durchführen

- Sind die drei Phasenspannungen vorhanden und symmetrisch? (Vorschrift "Arbeiten unter Spannung" beachten)
- Bei Funktion "Netzschützsteuerung" die 24 V DC Pufferspannung prüfen und einschalten.
- Den Parameter B3.01 "Netzspannung" gemäß der verwendeten Netzspannung einstellen.
- Bei Verwendung einer externen Lüfterspannung müssen die Stecker am Fan-Supply-Board richtig gesteckt werden (siehe Montageanleitung).

Motordaten eingeben

- Im Matrixfeld B4 die Werte des Motorleistungsschildes für Nennleistung, Nennstrom, Nennspannung, Nennfrequenz und Nenndrehzahl eingeben.
- Für parallele Motoren die Summe von P und I einstellen.

HAFF

8 P01 022.02/02

Autotuning (Selbstadaptierung) starten

- Mit dem Parameter B4.03 "Autotuning starten" wird die automatische Einmessung des Motors gestartet (der Motor dreht dabei nicht weg!).
  - Motor(en) müssen angeschlossen sein!
  - Eventuell vorhandene Schaltelemente in der Motorleitung müssen geschlossen sein!
  - Umrichter muß sich im Betriebszustand "Bereit" befinden (Impulsfreigabe)!
  - Richtig ausgewählter Motor (bei Verwendung zweier Motordatensätze)!
  - Motor muß im Stillstand und in kaltem Zustand sein!
- Die einzelnen Meßzyklen können am Display mitverfolgt werden (Dauer je nach Motorgröße bis zu 3 Minuten).

Wahl des passenden Makros

- Der Umrichter enthält die Voreinstellungen (Makros) für 4 typische Antriebsarten.
- Im Auslieferungszustand ist Makro M1 (optimiert für Standardantriebe mit konventioneller Steuerung über die Klemmleiste) geladen.
- Die Auswahl erfolgt mit dem Parameter B2.02 "Makroauswahl".

Start des Antriebes im Lokal-Betrieb mit der Matrix-Bedieneinheit BE11

- Mit der Taste F1 "Local/Remote" auf Anzeige "Local" im Display umschalten.
- Start-Taste drücken und mit dem Matrix-Rad langsam die Frequenzvorgabe erhöhen.
- Die Motordrehrichtung kontrollieren.
- Verschiedene Drehzahlen anfahren und dabei im Matrixfeld A2 die Auslastung des Antriebes überprüfen.
- Die drei Analoganzeigen des Displays können mit den Parametern A6.01 bis A6.03 angepaßt werden.

Start des Antriebes im Lokal-Betrieb mit eingebautem LED-Bedienfeld

- Taste "Mode" 1,5 Sekunden lang drücken um in den Local Mode zu wechseln.
- Start-Taste drücken und mit der Pfeil-Taste nach oben langsam die Frequenzvorgabe erhöhen.
- Die Motordrehrichtung kontrollieren.
- Verschiedene Drehzahlen anfahren und dabei im Matrixfeld A2 die Auslastung des Antriebes überprüfen.
- Die Analoganzeige des Displays kann mit dem Parameter A6.01 angepaßt werden.

8 P01 022.02/02 HAFF

Remote-Betrieb

- Vor der Rückschaltung auf Remote-Betrieb die anstehenden Sollwerte und Steuerbefehle mit den Parametern im Matrixfeld A4 überprüfen.
- Zur Kontrolle der Verdrahtung zur Steuerung oder Warte können die Analog- und Digitalausgänge mit Hilfe des "Force Modes" (Matrixfeld F2) an der Klemmleiste simuliert werden.
- Auf Remote-Betrieb umschalten und neuerlich die Leistungsparameter sowie die Reaktion auf die Steuerbefehle prüfen.

Datensicherung und Protokollierung

- Auswahl der Steuerquelle mit den Parametern im Matrixfeld E4.
- Verhindern unerlaubter Betriebsarten:
  - Mit den Parametern im Matrixfeld E5 können nicht erwünschte Betriebsarten gesperrt werden.
  - Durch die Einstellung von F6.01 zwischen 1 und 9999 muß vor jeder Parameterverstellung erst die Codesperre geöffnet werden.
- Sicherung aller Applikationsparameter mittels Parameter B2.04 "Backup erstellen".
- Selbsttätiges Auslesen aller Parameter mit dem PC-Programm "MatriX 3" im Dokumode und gegebenenfalls Ausdruck der gesamten Liste.

HAFF

8 P01 022.02/02

Werkseinstellung

Der *>pDRIVE< MX eco & pro* ist werkseitig für die gängigsten Anwendungen voreingestellt:

- Werkseinstellung: Makro M1
- Motordaten: Standardmotor entsprechend der Umrichternennleistung (400 V / 50 Hz / 4 p)
- Digitaleingänge
  - DI1: Rechtslauf, DI2: Linkslauf, DI4: Ext. Störung 1
  - DI3, DI5, DI6: nicht verwendet
- Analogeingänge
  - AI1 (0 +/-10V): nicht verwendet
  - AI2 (4 … 20 mA): f-Sollwert 1
- Digitalausgänge
  - Relais R1: Bereit / Betrieb
  - Relais R2: nicht verwendet
- Analogausgang
  - AO1 (4...20 mA): Ausgangsfrequenz
- Lineare Rampen, Hoch- / Tieflaufzeit: 10 Sekunden
- Minimalfrequenz: 0 Hz, Maximalfrequenz: 50 Hz
- Normaler Stopmodus über Tieflauframpe
- Modus "Verhalten bei Störung": Freier Auslauf
- Kein automatischer Wiederanlauf nach einer Störung
- Taktfrequenz 2,5 kHz oder 4 kHz, je nach Umrichtertyp

HAFF 8 P01 022.02/02

Wenn die oben genannten Werte mit Ihrer Anwendung vereinbar sind, kann der Umrichter ohne Änderung der Einstellungen eingesetzt werden.



Die Ein-/Ausgänge der Optionskarten sind werksmäßig nicht vorparametriert.



Der Umrichter kann durch Laden des Makros M1 auf Werkseinstellung zurückgesetzt werden. Unverändert bleiben Parametergruppen wie Motordaten, Spracheinstellung, Fehlerspeicher, Betriebsstunden, Texte und grundlegende Kommunikationseinstellungen.



Weitere Funktionen sowie eine ausführlichere Beschreibung der Einstellmöglichkeiten finden Sie in der *>pDRIVE< MX eco & pro* Funktionsbeschreibung.

General remarks

The following symbols should assist you in handling the instructions:

 Advice, tip !

 General information, note exactly !

The requirements for successful commissioning are correct selection of the device, proper planning and installation. If you have any further questions, please contact the supplier of the device.

Capacitor discharge !

Before performing any work on or in the device, disconnect it from the mains and wait at least 15 minutes until the capacitors have been fully discharged to ensure that there is no voltage on the device.

Automatic restart !

With certain parameter settings it may happen that the frequency inverter restarts automatically when the mains supply returns after a power failure. Make sure that in this case neither persons nor equipment is in danger.

Commissioning and service !

Work on or in the device must be done only by duly qualified staff and in full compliance with the appropriate instructions and pertinent regulations. In case of a fault contacts which are normally potential-free and/or PCBs may carry dangerous voltages. To avoid any risk to humans, obey the regulations concerning "Work on Live Equipment" explicitly.

Terms of delivery

The latest edition "General Terms of Delivery of the Austrian Electrical and Electronics Industry Association" form the basis of our deliveries and services.

Specifications in this instructions

We are always anxious to improve our products and adapt them to the latest state of the art. Therefore, we reserve the right to modify the specifications given in this instructions at any time, particular those referring to measures and dimensions. All planning recommendations and connection examples are non-binding suggestions for which we cannot assume liability, particularly because the regulations to be complied depend on the type and place of installation and on the use of the devices.

Regulations

The user is responsible to ensure that the device and its components are used in compliance with the applicable regulations. It is not permitted to use these devices in residential environments without special measures to suppress radio frequency interferences.

Trademark rights

Please note that we do not guarantee that the connections, devices and processes described herein are free from patent or trademark rights of third parties.

HAFF 8 P01 022.02/02

Operating instructions
>pDRIVE< MX eco & pro

Table of contents

GERMAN 1

ENGLISH 64

Remarks 66
- Safety 66
- Receiving the device 70

General specification 72
- Quality 74
- Mains conditions 75
- Protection of the plant 81
- Wiring and connection 84

Operation 95
- Matrix operating panel 95
- LED keypad 105

Commissioning 124
- Proceeding 124
- Factory default 127

HAFF

8 P01 022.02/02



Please notice the additionally documentation "Description of functions" and "Mounting instructions" which is given on the CD-ROM delivered with the inverter.



The instructions in hand cover the topics mounting, wiring and connection as well as operation and commissioning of the *>pDRIVE< MX eco & pro* frequency inverters.

Dear Customer!

We congratulate you on the purchase of this modern frequency inverter.

Remarks

Safety



Read this instructions carefully before using the frequency inverter and absolutely observe the following safety notes !

Touch voltages

- Read this instructions completely and carefully before installing and operating the *>pDRIVE< MX eco & pro* frequency inverter. Installation, adjustment and repairs must be performed by qualified personnel.
- The user is responsible for compliance of the protective grounding of all devices with the applicable international and national electrical standards concerning electrical units.
- Many components of the frequency inverter, including the printed circuits, are supplied with mains voltage. Do not touch these components.

  Use only electrically insulated tools.
- Do not touch unscreened components or terminal screws when the device is energized.

  Do not short the terminals PA/+ and PC/- as well as the DC link capacitors.
- Install and close all covers before energizing the inverter.
- Execute the following precautions before maintenance or repair of the frequency inverter:
  - Disconnect the power supply.
  - Place a label with the notation "DO NOT TURN ON" on the circuit breaker or disconnecting switch of the frequency inverter.
  - Lock the circuit breaker or disconnecting switch in the opened position.
- Before any work, disconnect the frequency inverter from the mains as well as from the external supply of the control part, if existing. Wait until the charging LED is completely lapsed. Measure the voltage of the DC link in order to check whether the DC voltage is below 45 V. The LED of the frequency inverter which indicates the present DC link voltage is not sufficient.



Electric shock may result in death or serious injury.

HAFF
8 P01 022.02/02

Inappropriate operation of the inverter

- The requirements for successful commissioning are correct selection of the device, proper planning and installation.
- If an inverter is disconnected over a longer period, the performance of its electrolytic capacitors is reduced.
- In case of standstill over a longer period, turn the drive on at least every two years for at least five hours to restore the performance of the capacitors and to check to operational function of the inverter. It is recommended not to connect the inverter directly to the mains voltage but to increase the voltage gradually by means of an autotransformer.



Non-observance of these precautions may cause material damage.

Checking the mains voltage

Please ensure that the mains voltage corresponds with the nominal voltage of the frequency inverter before you switch the inverter on to configure it.



An incompatible mains voltage may cause damage of the inverter.

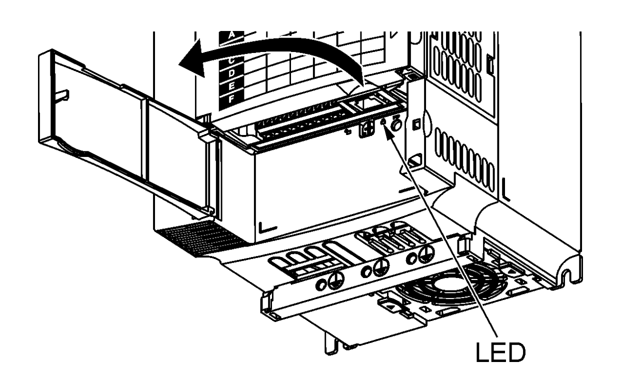
HAFF

Capacitor discharge

Disconnect the frequency inverter before performing any work on or in the device and wait until the red LED which indicates the charging of the capacitors is lapsed. Then measure the voltage of the DC bus.

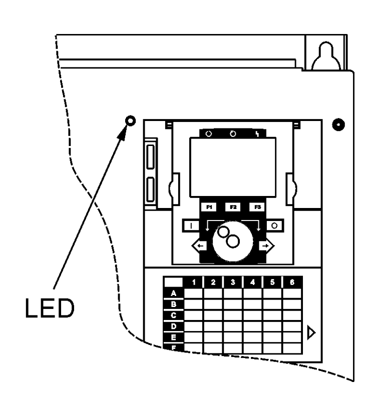
The red LED lights when there is voltage at the DC bus.

>pDRIVE< MX eco & pro 4V0,75...4V18

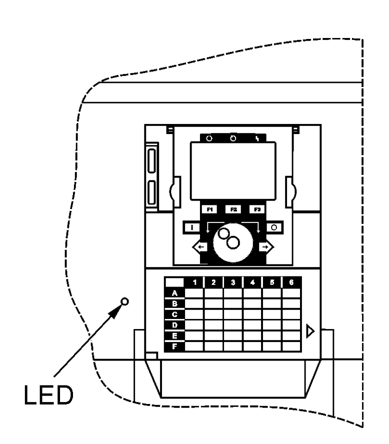


8 P01 022.02/02

>pDRIVE< MX eco & pro 4V22...4V75



>pDRIVE< MX eco & pro from 90kW



Measuring the voltage at the DC bus

The voltage of the DC bus can exceed 1000 V DC.

Measure the voltage of the DC bus with a suitable measuring instrument as described below:

1. Disconnect the power supply.
2. Wait 15 minutes until the DC link capacitors are discharged.
3. Measure the voltage of the DC bus between the terminals PA/+ and PC/- in order to check whether the voltage is below 45 V DC.



Please contact our local distributor if the DC link capacitors do not completely discharge (do not repair or activate the inverter).

Unexpected restart of the inverter

- To avoid an unintentional restart please ensure that the input PWR ("Safe Standstill", Power Removal) is deactivated (state 0) before you switch the *>pDRIVE< MX eco & pro* on to configure the device.
- Before switching on the device or if you exit the simulation mode, please ensure that the inputs which are used as start commands are deactivated (state 0) because they promptly could cause a start of the motor.



Non-observance of these precautions may cause death or severe injury.

If an unintentional restart of the *>pDRIVE< MX eco & pro* must be prevented to ensure safety of the operating personnel, the electronic locking can be provided by the function "Safe Standstill" (Power Removal). This function requires the use of a wiring diagram which complies with the requirements of category 3 according to the EN 954-1 standard and safety level 2 according to IEC/EN 61508 (further information are given in the catalogue or on the CD-ROM which is attached to each inverter).

HAFF 8 P01 022.02/02



The Power Removal function (PWR) has higher priority than each start command.

Reset of application data

The application data are reset by loading macro M1.



When loading a macro, all existing application data in the active set of parameters are overwritten. Parameter groups such as motor data, language setting, fault memory, operating hours, texts and basic communication settings remain unchanged.



If the application data are reset, the safety of the plant must be guaranteed!

Please ensure that e.g. starting due to preset digital inputs or lifting of a mechanical brake is prevented.

Device replacement



If you replace a frequency inverter, please check whether the electrical connection of the *>pDRIVE< MX eco & pro* corresponds to the wiring comments given in this instructions.

HAFF

8 P01 022.02/02

Receiving the device

Handling the inverter

Before installation the inverter should be packaged during movement and storage to protect the device. Ensure that the ambient conditions are permitted.

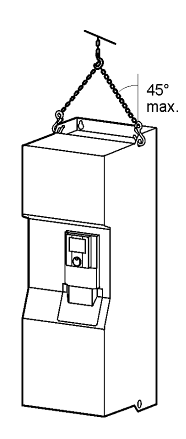
Open the packaging and check whether *>pDRIVE< MX eco & pro* was not damaged during transport.



If the device is damaged, do not install the inverter and do not operate the device ! Otherwise material damage may occur.



The manufacturer does not bear responsibility for damages which result from transport or unpacking. In this case please inform the insurance company.

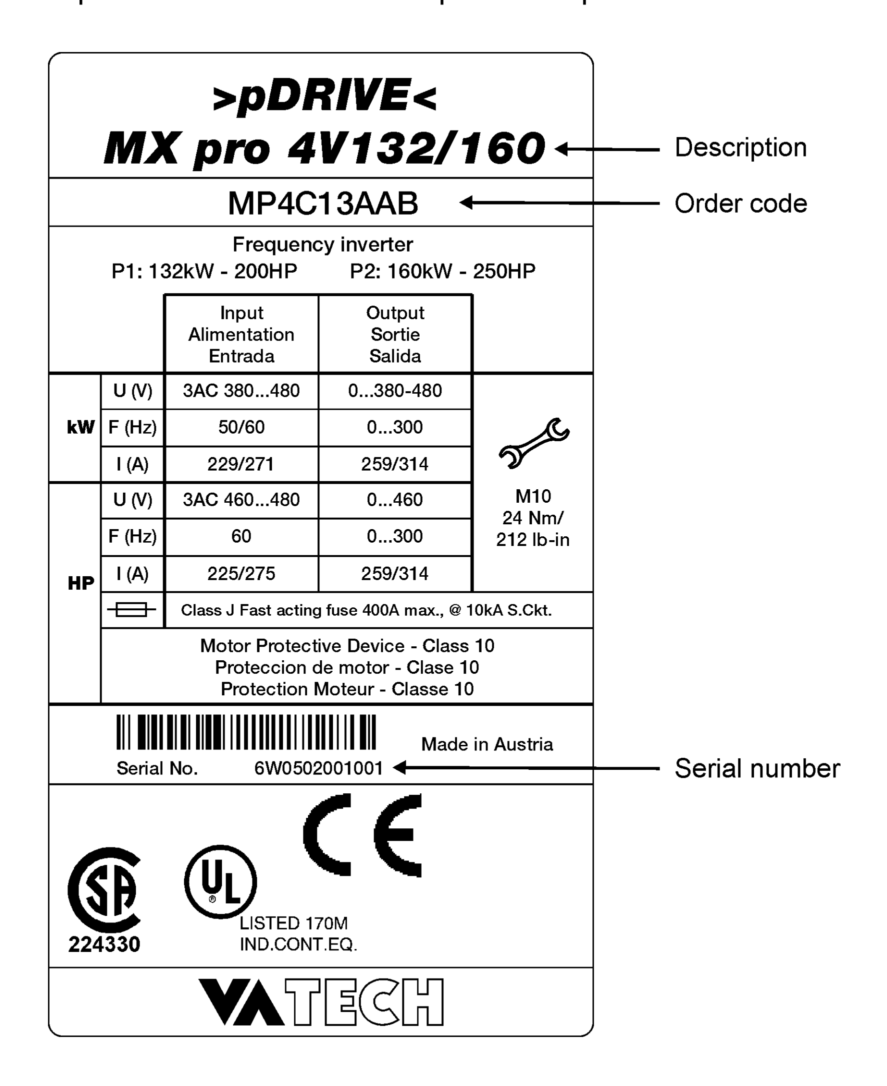


The *>pDRIVE< MX eco & pro* inverters can be unpacked without any tools.

In case of bigger inverter types a hoist is necessary to install the device. Therefore they are equipped with handling lugs.

HAFF
8 P01 022.02/02

Check whether the specification on the name plate complies with those of the order.



Storage

Storage temperature -25 C to 70 C

In case of storage times up to 5 years no special treatment of the frequency inverter is necessary due to the comparatively low sharing resistors.

In order to guarantee the life cycle we recommend applying voltage to the inverter for about 1 hour before pulse enable takes place. This process is also called forming the electrolytic capacitors !!

General specification

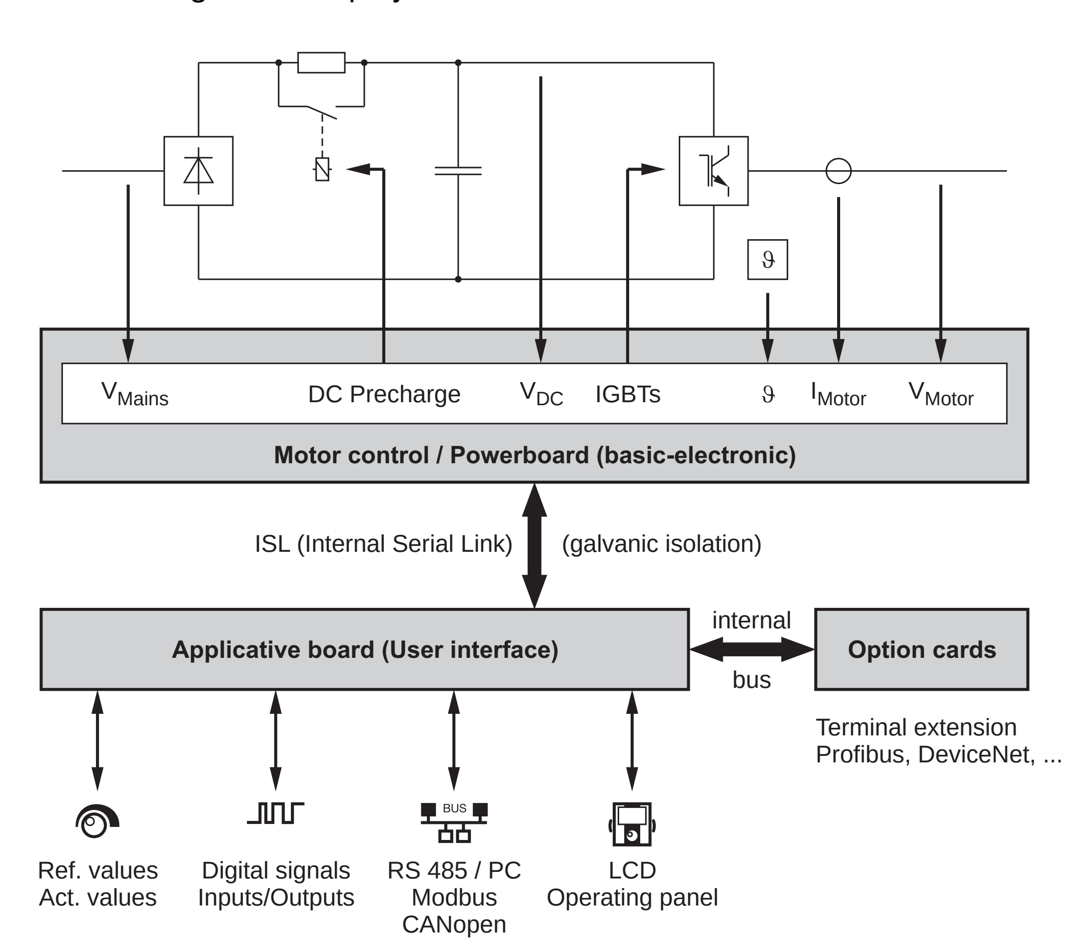
>pDRIVE< MX eco & pro frequency inverters use modern components and solutions for the control of asynchronous three-phase motors and synchronous three-phase motors. This enables an extremely compact design and userfriendly device features.

Our high degree of quality awareness ranges from the basic requests in the product specification over the development of the cooling system, of the mechanical design, of the electrical circuit diagram and the individual functions up to the production of the device. This quality level is also long-term guaranteed by means of the corresponding quality assurance systems in the individual business processes and is certified every year by independent authorities according to DIN EN ISO 9001.

The *>pDRIVE< MX eco* frequency inverters are suitable for the motor operation of motors in both rotational directions. The function "motor braking" is available for a quick shut-down of the drive, which enables a quick deceleration without additional components (see catalogue on the CD delivered with the device).

>pDRIVE< MX pro frequency inverters are suitable for the motor and dynamic operation of motors in both rotational directions and both energy directions. They can eliminate the accumulating braking energy via an external braking resistor or they feed the energy back into the mains by connecting a supply/regenerating unit *>pDRIVE< LX plus* in series.

>pDRIVE< MX eco & pro frequency inverters are independent working devices with internal supply of the control and forced ventilation. They have a built-in LED-keypad and an extensive control terminal. The removable Matrix operating panel offers an optimum ease of operation with the large LCD display and a Matrix wheel.



HAFF
8 P01 022.02/02

Depending on the local conditions and the requests on the drive the basic device can or must be supplemented by options. Options for the power path, options for control and operation as well as mechanical options are available (see catalogue on the CD delivered with the device).

>*pDRIVE*< *MX eco & pro* frequency inverters fulfil the relevant international standards and regulations of the EN-standard, IEC-standards up to UL and CSA regulations.

8 P01 022.02/02 HAFF

Quality

CE marking

All devices and drives of the electric drive engineering may cause electromagnetic interferences and otherwise they may be influenced by such interferences. Therefore, they are subject to the EMC directive **89/336/EEC** since 1.1.1996.

>pDRIVE< MX eco & pro frequency inverters have an operating voltage which is clearly in the range of 50...1000 V AC or 75...1500 V DC. Therefore, they are also subject to the **Low-voltage directive 73/23/EEC** since 1.1.1997.

Because of the radio frequency interference filters which are built into the frequency inverters *>pDRIVE< MX eco & pro* they are in conformity with **EN 61800-3** and **EN 50178.**

Frequency inverters are not considered as machines with at least one mechanically moving part. Therefore, they are not subject to the Machine directive 98/37/EEC.



>pDRIVE< MX eco & pro frequency inverters are a product of the restricted sales according to IEC 61800-3. In a residential environment this product can cause radio frequency interferences whereupon the user can be called on to take suitable measures.

The frequency inverters *>pDRIVE< MX eco & pro* have a CE marking on the rating plate. However, it is necessary to observe the installation regulations to achieve the corresponding limits.

Installation regulations

- The *>pDRIVE< MX eco & pro* frequency inverters include a RFI filter for residential environment and from 5.5 kW for industrial environment. In case of long motor cables and for the use in residential environment the implementation of an additional external filter is necessary to reduce the current harmonics on the mains caused by the DC link (see catalogue on the CD delivered with the device).
- Installation on a well-grounded metallic mounting plate with good HF connection between motor cable screen and filter
- Use of screened motor cables, proper connection of the motor cables on both ends and proper laying in a metallic, closed and interconnected cable conduit
- Use of an output motor filter in case of high motor cable lengths (see catalogue on the CD delivered with the device)
- Use and proper connection of screened control cables (see chapter "Wiring remarks for power and control cables", page 92)
- Grounding of the frequency inverter for human protection with at least 10 mm^2
- Laying of the motor cables separated from other cables, especially from the control wiring

HAFF
8 P01 022.02/02

Mains conditions

Mains voltage

The >*pDRIVE*< *MX eco & pro* devices are designed for the following mains voltages:

3 AC 380 V -15 % up to 440 V +10 %, 50 Hz ± 5 %
3 AC 380 V -15 % up to 480 V +10 %, 60 Hz ± 5 %

The existing nominal mains voltage must be set at the inverter by means of a parameter. Thereby an optimal adjustment of the undervoltage protective function takes place.

Nongrounded mains

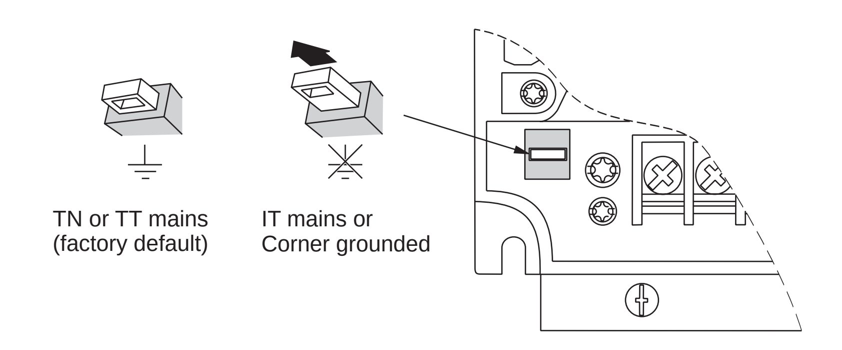
The use of the >*pDRIVE*< *MX eco & pro* frequency inverters is basically in all mains variants permitted.



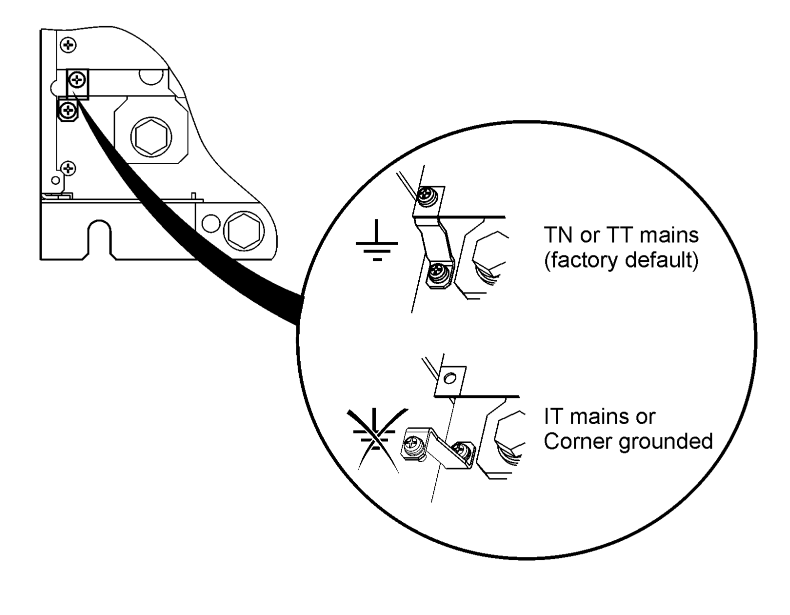
For nongrounded mains (typical for industrial mains) the built-in radio frequency interference filter has to be adapted by means of switch-over/reconnection. In this case the maximal allowed pulse frequency is 4 kHz.

HAFF
8 P01 022.02/02

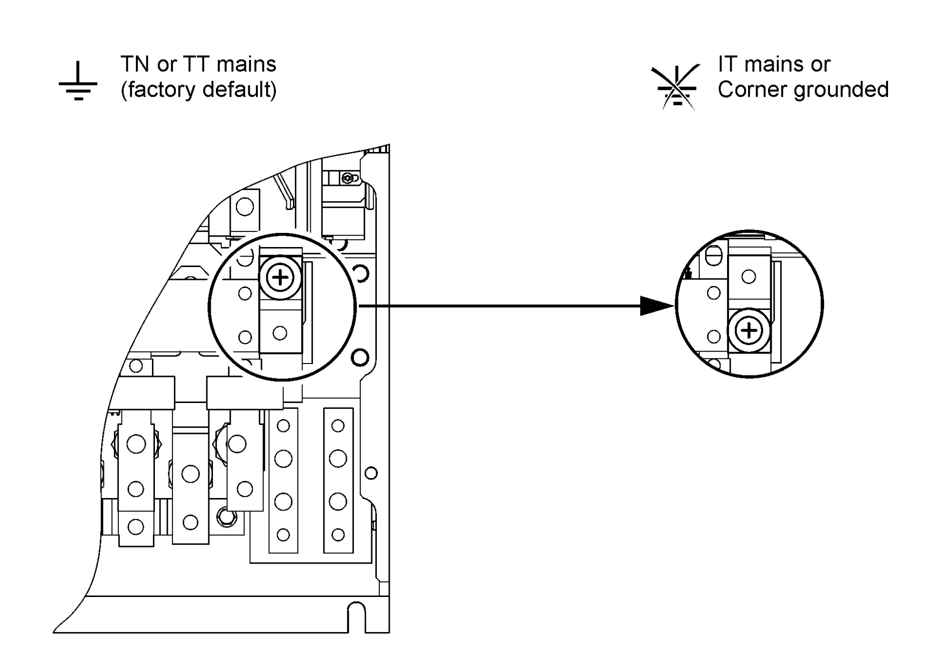
>pDRIVE< MX eco & pro 4V0,75...4V75



>pDRIVE< MX eco 4V90...4V132
>pDRIVE< MX pro 4V90/110...4V110/132



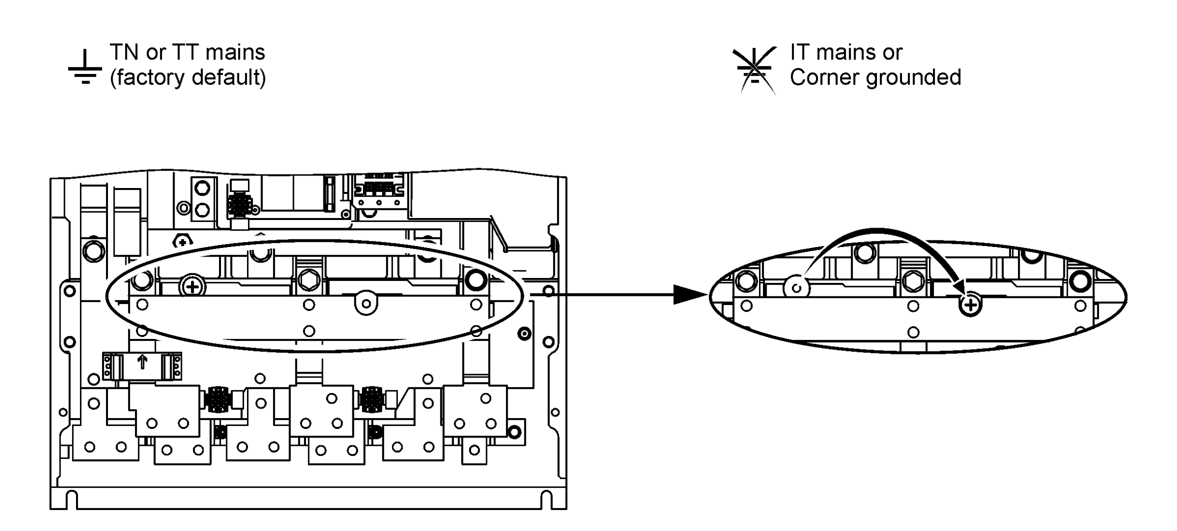
>pDRIVE< MX eco 4V160...4V200
>pDRIVE< MX pro 4V132/160...4V160/200



HAFF

8 P01 022.02/02

>pDRIVE< MX eco 4V250...4V630
>pDRIVE< MX pro 4V200/250...4V500/630



In case of nongrounded mains a single earth fault in the supplying mains has no effect to the function of the inverter. If the earth fault occurs in the motor or the motor cables, the inverter is switched off. But the recognition heavily depends on the earth capacitance of the mains.



Due to human protection, in IT mains only the use of special RFI filters with very low leakage current is permitted (increase of earth capacitance).

The external filters option *>pDRIVE< RFI* are not qualified for the use in IT mains !

HAFF
8 P01 022.02/02

Radio interferences

The *>pDRIVE< MX eco & pro* inverters include a radio frequency interference filter as standard. Depending on the device size, those filters comply with the requirements for categories C2 or C3 according to EN/IEC 61800-3.

Device	Category
>pDRIVE< MX eco & pro 4V0,75 ... 4V4,0	C2 residential environment – EMC-versed user (EN 55011 class A group 1)
>pDRIVE< MX eco & pro from 4V5,5	C3 industrial environment (EN 55011 class A group 2)

For using inverters of higher power in residential environment and in case of longer motor cables, additional filters option *>pDRIVE< RFI* must be used (see catalogue on the CD delivered with the device).



>pDRIVE< MX eco & pro frequency inverters are a product of the restricted sales according to IEC 61800-3. In a residential environment this product can cause radio frequency interferences whereupon the user can be called on to take suitable measures.

Mains current harmonics / Mains voltage distortion

Because of using a diode rectifier on the input of the inverter harmonics occur in the mains current which lead to a voltage distortion of the supplying mains.

There are several possibilities to reduce this current harmonics and to decrease the total mains current:

- Use of a DC choke option *>pDRIVE< DCL*
  This external option is available for the devices *>pDRIVE< MX eco & pro* 4V0,75...4V75 with protection degree IP20.
  For *>pDRIVE< MX eco & pro* from 90 kW a DCL box with protection degree IP31 is available.
  Further information is given in the catalogue on the CD delivered with the device.
- Use of a three-phase choke option *>pDRIVE< NDU* in the mains lines
  For all devices *>pDRIVE< MX eco & pro* from 4V15 a well-adapted line reactor is available as an external option.
  Further information is given in the catalogue on the CD delivered with the device.
- Installation of a mains current harmonic filter option *>pDRIVE< HF*
  This option is available for the devices *>pDRIVE< MX eco & pro* from 4V4,0.
  Further information is given in the catalogue on the CD delivered with the device.
- 12-pulse-connection
  The supply results from a separate transformer with two out-of-phase secondary windings.
  The devices *>pDRIVE< MX eco* 4V500...4V630 and *>pDRIVE< MX pro* 4V400/500...4V500/630 are prepared for 12-pulse-supply as standard.

12-pulse supply

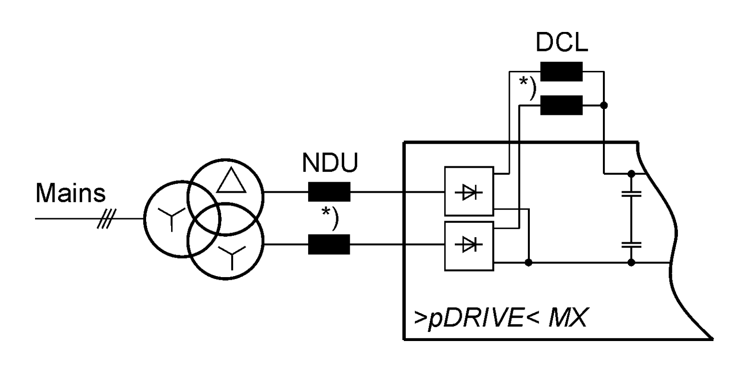
The frequency inverters *>pDRIVE< MX eco* 4V500...4V630 and *>pDRIVE< MX pro* 4V400/500...4V500/630 are standard equipped with two parallel input rectifiers and therefore are suitable for a 12-pulse rectification. The supply results from a separate transformer with two out-of-phase secondary windings (e.g. Yy6d5).

On the main side of the transformer the 5th and 7th current harmonics are practically non-existent as they have been cancelled by the shifted transformer windings.



The transformer must keep to the following tolerances in order to guarantee a constant current sharing:

Tolerance of the transmission rates ± 0.3 % of r_{NOM}
Tolerance of the relative short circuit voltage ± 5.0 % of v_{SC_NOM}



1.) DC chokes or alternative line chokes are only necessary if a transformer is used for several inverters or if the transformer power is notedly larger than the inverter power (see chapter "Mains impedance / Short-circuit current", page 79).



In case of 12-pulse supply the radio frequency interference filters, which are built into the *>pDRIVE< MX eco & pro* as standard, must be reconnected onto setting "IT mains".

Mains impedance / Short-circuit current

The *>pDRIVE< MX eco & pro* frequency inverters are designed considering a maximal permitted mains short-circuit current of the supply (values see table in the catalogue on the CD delivered with the device).



By means of using chokes (option *>pDRIVE< DCL* or option *>pDRIVE< NDU*) considerably higher mains short-circuit powers are possible without any effect to the operating safety of the inverter.

Power factor correction systems

Frequency inverters cause current harmonics in the supplying mains. If a power factor correction system is used, their capacitors are additionally stressed by means of the harmonics.



To protect against overload, we recommend the installation of chokes for those parts.

HAFF
8 P01 022.02/02

Switching rate

The *>pDRIVE< MX eco & pro* inverters can be directly switched on and off by means of the line contactor which can be easy controlled via a relay output of the inverters.

In case of frequent start/stop commands it is recommended to realize them by means of the digital control inputs (or via a serial bus) directly to the electronics of the inverter.



By means of the certificated control input "PWR" a "Safe Standstill" of the drive is guaranteed considering the safety category according to EN 954-1 (and IEC/EN 61800-5-2 draft). Thus a line or motor contactor can be saved.

Further information is given in the catalogue on the CD delivered with the device.

Inverter control	Switching rate
The inverter is controlled by means of connecting and disconnecting the mains voltage.	max. 60 switching operations per hour (safety category 1, stop category 0)
as above, but with permanent supply for the device fans (only possible for *MX eco* 4V110...4V630 and *MX pro* 4V90/110…4V500/630)	only dependent from the line contactor
Disconnection of the motor by means of a motor contactor	depending on the motor contactor (safety category 1, stop category 0)
Electronic start/stop commands by means of the digital inputs of the inverter	arbitrary
Electronic lock of the inverter by means of the control input PWR "Safe Standstill"	arbitrary (safety category 3, stop category 0 or 1)



The device fans are automatically controlled depending on the start command and a temperature-sensitive delay of stop (see catalogue on the CD delivered with the device).

HAFF
8 P01 022.02/02

Protection of the plant

Responsibility



The user is responsible to integrate the *>pDRIVE< MX eco & pro* frequency inverters into the protection and safety concept of the plant or machine.

All stated connection recommendations and planning remarks are to be taken merely as suggestions which must be adapted to the local conditions and regulations concerning installation and usage.

This applies especially to the safety regulations for machines, the EMC regulations and the general regulations for human protection.

Frequencies > 60 Hz



For operating the motors and drives with frequencies higher than 60 Hz check all used components if they are also qualified.

You should ask the manufacturer of the motor and the machine on principle. Typically, 4- to 8-pole motors are qualified for operation up to 100 Hz.

Earth leakage circuit breaker

Frequency inverters, especially those with additional radio frequency interference filters *>pDRIVE< RFI* and screened motor cables, lead an increased leakage current against earth.

The leakage current depends on:

- the length of the motor cable
- the type of laying and whether the motor cable is screened or not
- the set pulse frequency
- the use of the additional radio frequency interference filter *>pDRIVE< RFI*
- the grounding of the motor at his installation place (grounded or nongrounded)



Particularly because of the capacitors of the filter, an unintentional triggering of an earth leakage circuit breaker may occur at the moment of switching on. As well, the earth capacitances may cause an incorrect triggering during operation.

On the other hand, it is possible that the triggering is blocked by means of DC components which are caused by the mains rectification at the input of the inverter.

HAFF
8 P01 022.02/02

Therefrom, you should observe following:

- Only use short-time delayed and pulse current sensitive earth leakage circuit breakers with considerably higher tripping current.
- Protect the other loads by means of a separate earth leakage circuit breaker.
- Earth leakage circuit breakers in front of an inverter do not provide absolutely reliable protection in case of direct contact !! So they should be always used in combination with other protective measures.
- The *>pDRIVE< MX eco & pro* frequency inverters have no current-limiting effect (in case of earth leakage currents) and therefore they do not violate the protective multiple earthing.

Depending on the conditions, the leakage current of plants with high cable lengths can be absolutely higher than 100 mA !!



The built-in earth leakage detection has no current-limiting effect. It only protects the drive and is no human protection.

Locking of the frequency inverter

The *>pDRIVE< MX eco & pro* devices include the standard protective function "Safe Standstill" (Power Removal, certificate No. 72148-2 /2006) which prevents any unintended start-up of the motor. This function corresponds in combination with correct wiring with machine standard EN 954-1 category 3, the standard IEC/EN 61508 SIL2 and the power drive system standard IEC/EN 61800-5-2.



Further information about this protective function is given in the catalogue, chapter "Safe Standstill".

Connecting and disconnecting the motor

Alternatively to the use of the control terminal PWR "Safe Standstill" a safety switch or a motor contactor can be installed to connect and disconnect the motor. Because the inverter recognizes the respective switching state, there is no risk of demolition or fault switch-off.

After connection the motor restarts by means of the function "Catch on the fly" (see catalogue on the CD delivered with the device).



Further information is given in the Description of functions, parameter C6.08 "Motor contactor control".

HAFF
8 P01 022.02/02

Automatic restart

The internal function "automatic restart" switches the inverter automatically on after each mains switch-on or mains recurrence without the power failure having to be confirmed. This is an important and valuable function for the increase in availability, especially for drives which are not integrated into the plant control via a fieldbus system.

The automatic restart takes place in case of:

- Switch-on of the mains voltage (only in case of 2-wire control and dependent on the selected undervoltage behaviour)
- after a mains failure (only in case of 2-wire control and dependent on the selected undervoltage behaviour)
- completion of the standby-mode
- after each trip confirmation (only in case of 2-wire control – level rated)
- after a fast stop or emergency stop (only in case of 2-wire control – level rated)

Overvoltage protective circuit



All inductivities like relays, contactors, magnetic brakes, etc. have to be equipped with an overvoltage protective circuit. That prevents malfunctions of the conventional device control as well as of the fieldbus.

A free-wheel diode has to be provided for DC control circuits.

For AC control circuits a R/C circuit is favored over a circuit with varistors because with the R/C circuit not only the peak overvoltage is reduced but also the rise-time.

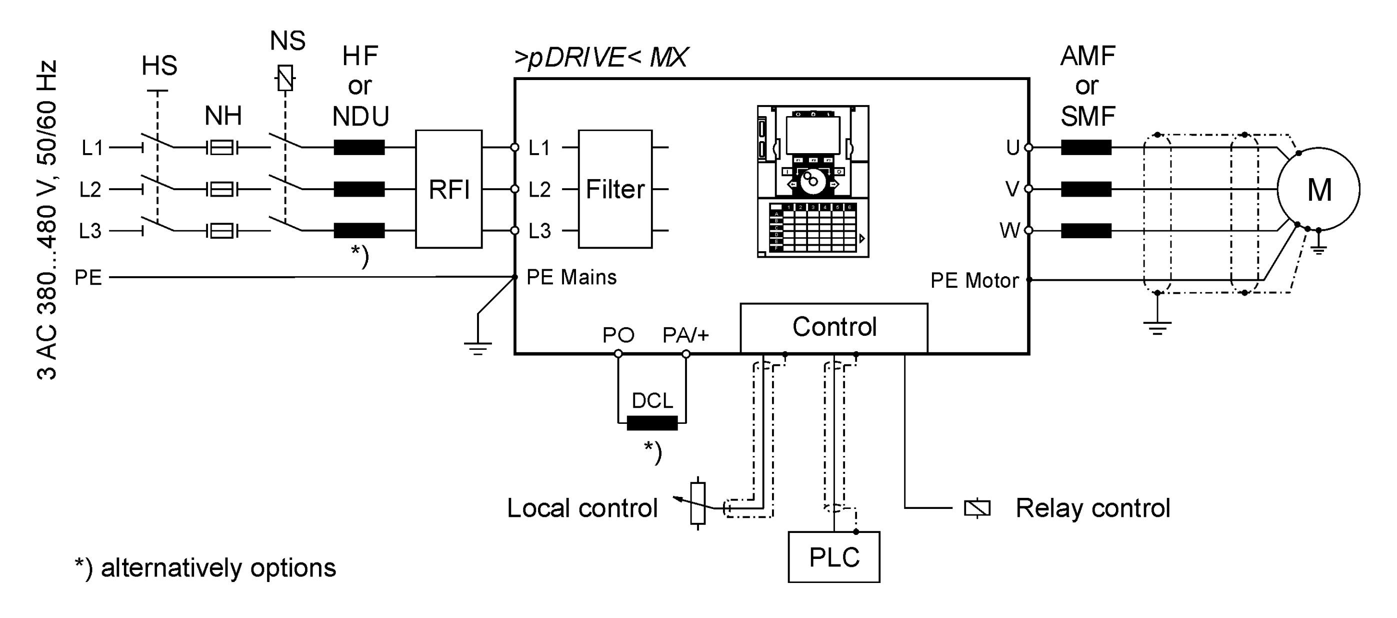
8 P01 022.02/02 HAFF

Wiring and connection

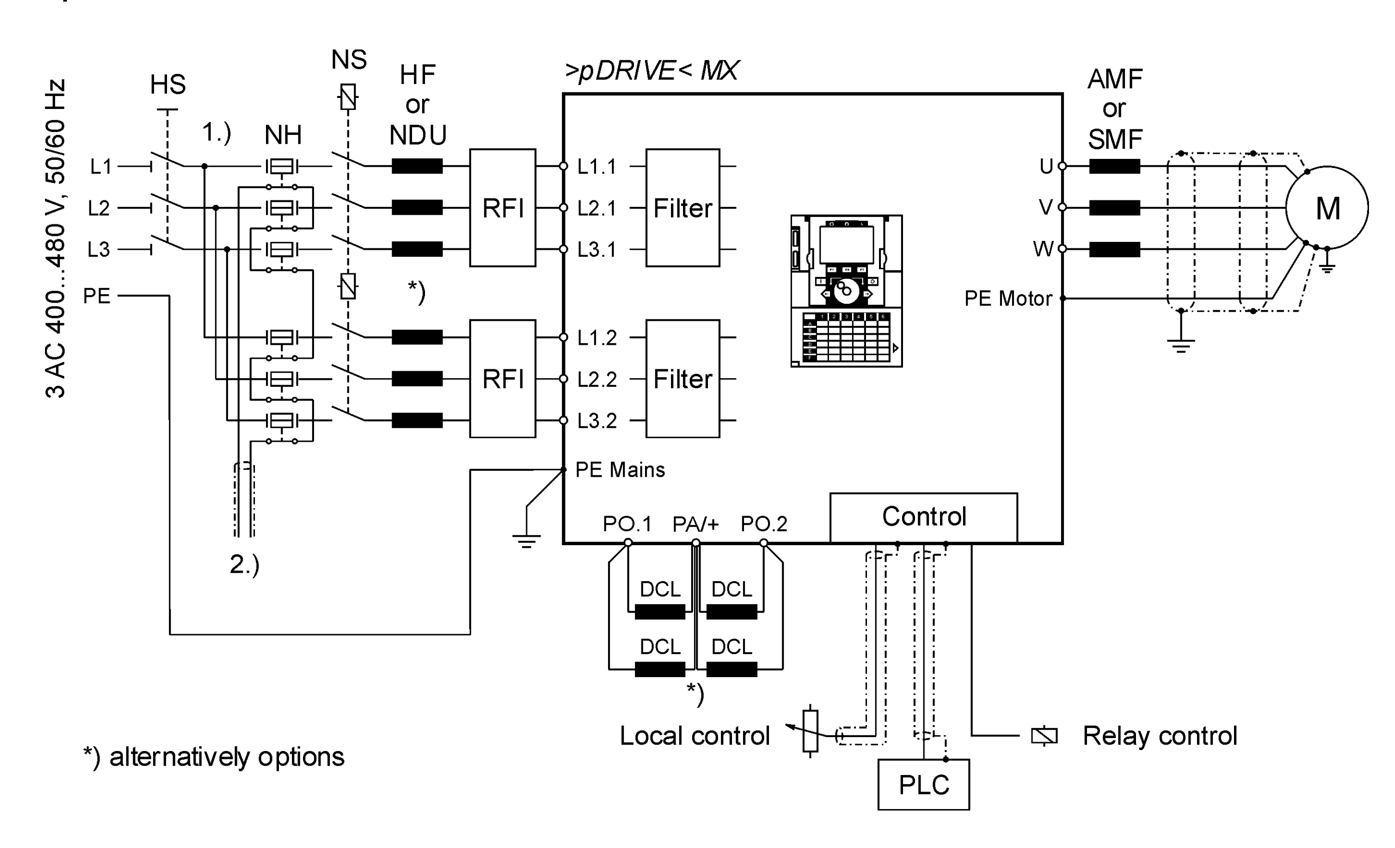
Wiring diagram >pDRIVE< MX eco

The following diagrams show the typical wiring of the >*pDRIVE*< *MX eco* frequency inverters including the options which may be required for protection of the plant or the device, depending on the application.

>pDRIVE< MX eco 4V0,75...4V400



>pDRIVE< MX eco 4V500...4V630



>*pDRIVE*< *MX*...... Frequency inverter

HS........................ Main switch (to be used if required according to the local regulations)

NH .... Mains fuses considering table "Fuses and cable cross sections", page 89; (absolutely necessary)

NS........................ Mains contactor (to be used if required according to the local regulations)

>*pDRIVE*< *NDU* ... Line reactor
Option to reduce the current harmonics on the mains caused by the DC link, use as an alternative to the options >*pDRIVE*< *HF* and >*pDRIVE*< *DCL*

>*pDRIVE*< *HF* ...... Mains current harmonic filter
Option to reduce the current harmonics on the mains caused by the DC link, use as an alternative to the options >*pDRIVE*< *NDU* and >*pDRIVE*< *DCL*

>*pDRIVE*< *RFI*...... *Radio frequency interference filter*
Option to use the inverter considering category C1 or C2 according to EN 61800-3 "Use in 1st environment - residential environment"

internal filter......... Radio frequency interference filter built-in as standard
considering category C3 according to EN 61800-3 "Use in industrial environments" (category C2 up to >*pDRIVE*< *MX eco* 4V4,0)

>*pDRIVE*< *AMF* ... Output motor filter
Option to reduce the voltage peaks at the motor in case of long motor cables

>*pDRIVE*< *SMF*.... Sinus motor filter
Option for nearly sinusoidal motor current and total prevention of additional noises at the motor

>*pDRIVE*< *DCL*.... DC choke
Option to reduce the current harmonics, use as an alternative to the option >*pDRIVE*< *NDU*
for *MX eco* 4V0,75...4V75 as an external option, for *MX eco* from 90 kW as add-on option available

1. The inverter supply must be split up in front of the line reactors, if they are used.
2. The monitoring of the fuses is necessary to protect the inverter against unbalanced load. It must act on mains contactor or pulse inhibit (e.g. digital input "External fault").

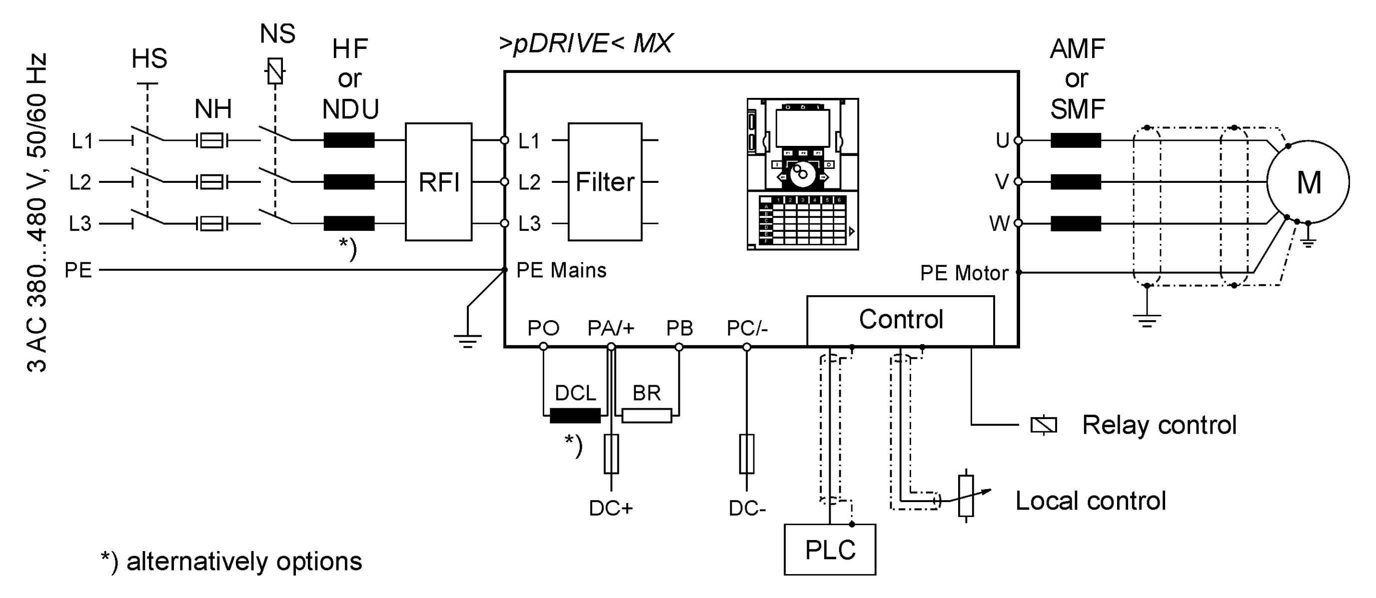


>*pDRIVE*< *MX eco* frequency inverters are a product of the restricted sales according to IEC 61800-3. In a residential environment this product can cause radio frequency interferences whereupon the user can be called on to take suitable measures.

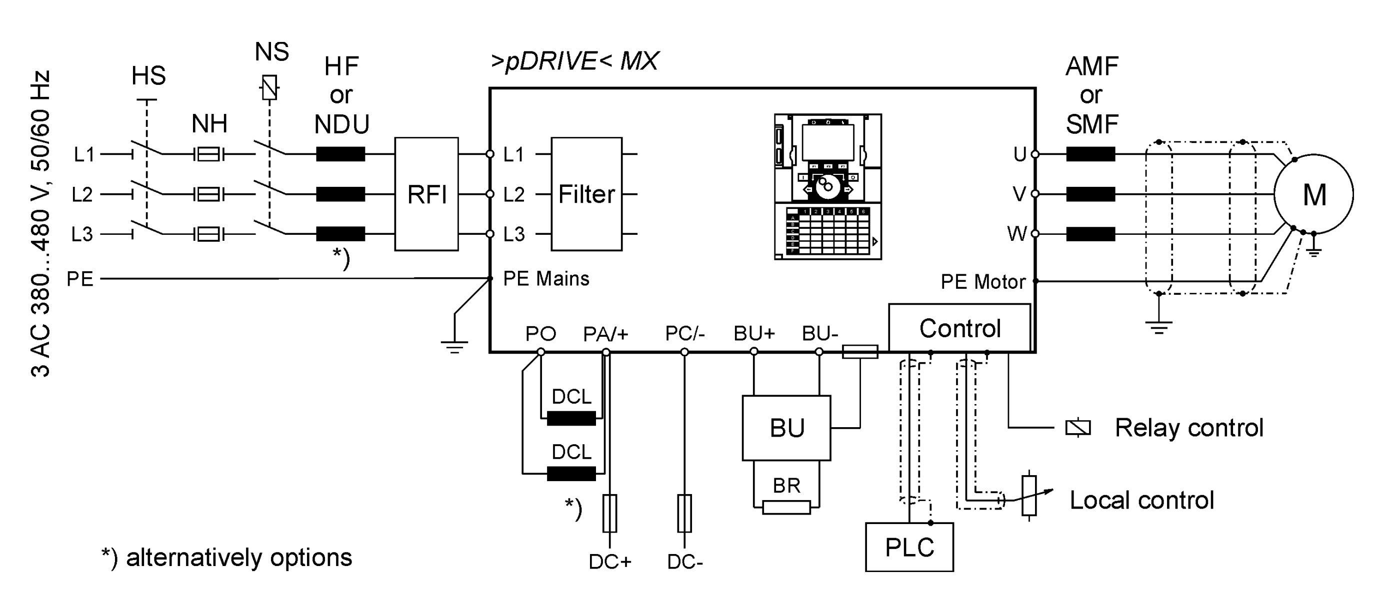
Wiring diagram >*pDRIVE< MX pro*

The following diagrams show the typical wiring of the >*pDRIVE< MX pro* frequency inverters including the options which may be required for protection of the plant or the device, depending on the application.

>*pDRIVE< MX pro 4V0,75...4V160/200*



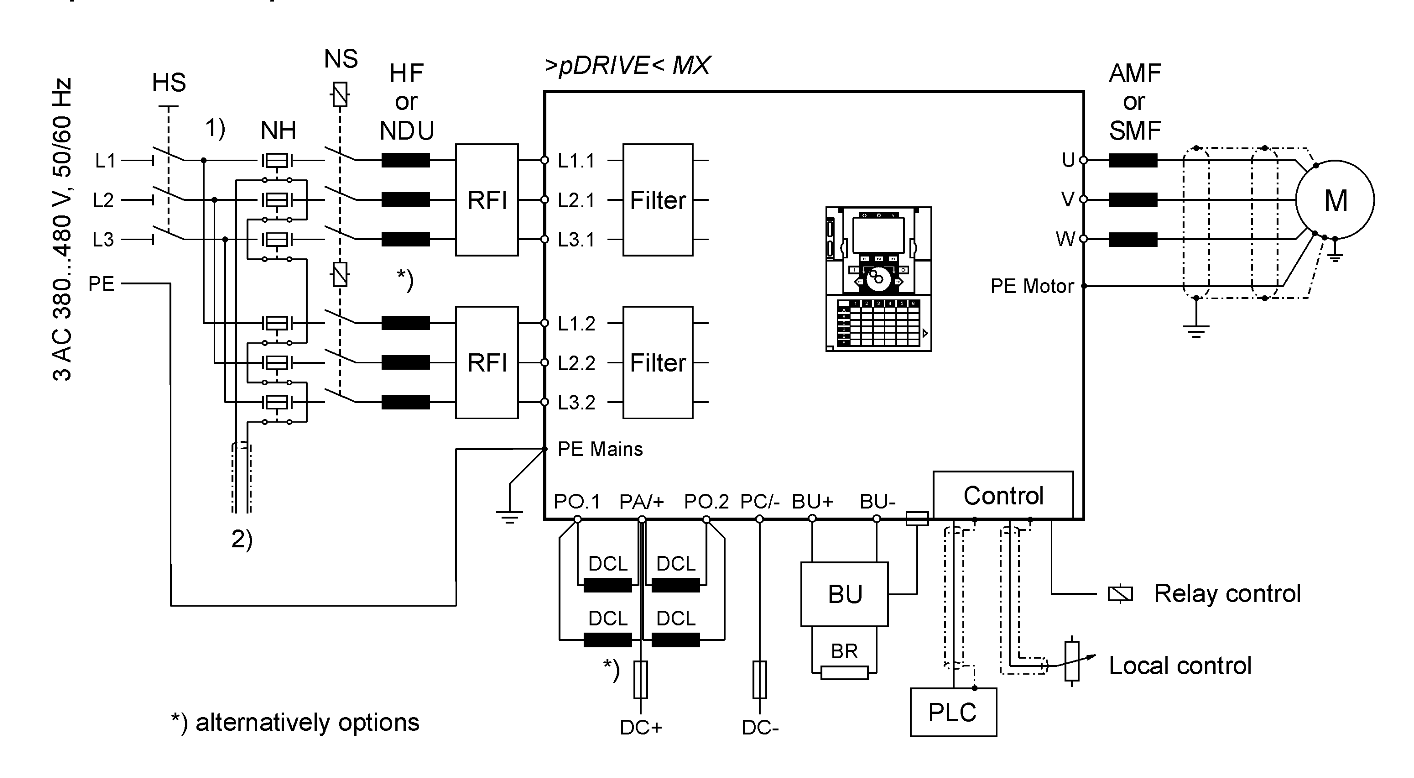
>*pDRIVE< MX pro 4V200/250...4V315/400*



HAFF

8 P01 022.02/02

>pDRIVE< MX pro 4V400/500...4V500/630



HAFF
8 P01 022.02/02

>pDRIVE< MX ...... Frequency inverter

HS .... Main switch (to be used if required according to the local regulations)

NH .... Mains fuses considering table "Fuses and cable cross sections", page 89; (absolutely necessary)

NS .... Mains contactor (to be used if required according to the local regulations)

>pDRIVE< NDU ... Line reactor
Option to reduce the current harmonics on the mains caused by the DC link, use as an alternative to the options *>pDRIVE< HF* and *>pDRIVE< DCL*

>pDRIVE< HF ...... Mains current harmonic filter
Option to reduce the current harmonics on the mains caused by the DC link, use as an alternative to the options *>pDRIVE< NDU* and *>pDRIVE< DCL*

>pDRIVE< RFI ...... *Radio frequency interference filter*
Option to use the inverter considering category C1 or C2 according to EN 61800-3 "Use in 1st environment - residential environment"

internal filter .... Radio frequency interference filter built-in as standard
considering category C3 according to EN 61800-3 "Use in industrial environments" (category C2 up to *>pDRIVE< MX pro* 4V4,0)

>pDRIVE< AMF ... Output motor filter
Option to reduce the voltage peaks at the motor in case of long motor cables

>pDRIVE< SMF .... Sinus motor filter
Option for nearly sinusoidal motor current and total prevention of additional noises at the motor

>pDRIVE< DCL ....DC choke
Option to reduce the current harmonics, use as an alternative to the option *>pDRIVE< NDU*
for *MX pro* 4V0,75...4V75 as an external option, for *MX pro* 4V90/110...4V500/630 as add-on option available

>pDRIVE< BU ......Braking unit
External option for *>pDRIVE< MX pro* 4V200/250 … 4V500/630

>pDRIVE< BR ......Braking resistor
Option for short deceleration time or short-time dynamic loads.

DC+ / DC- ....Power supply from a DC-bar; alternatively to 3AC mains supply.

1. The inverter supply must be split up in front of the line reactors, if they are used.
2. The monitoring of the fuses is necessary to protect the inverter against unbalanced load. It must act on mains contactor or pulse inhibit (e.g. digital input "External fault").



>pDRIVE< MX pro frequency inverters are a product of the restricted sales according to IEC 61800-3. In a residential environment this product can cause radio frequency interferences whereupon the user can be called on to take suitable measures.

HAFF
8 P01 022.02/02

Fuses and cable cross sections

The >*pDRIVE*< *MX eco & pro* frequency inverters do not include any input fuses. They have to be provided externally for the case that the electronic protective mechanism of the inverters fails. Thus they are a secondary protection of the inverter to protect the power cables against overload and to protect the input rectifier in case of an internal short-circuit.

The below-mentioned diameters for 3-wire cables are recommended values for laying the cable in air at max. 40°C ambient temperature, based on the regulations ÖVN EN 1 and VDE 0100.

The lines in the cubicles are dimensioned according to the specification for single conductors XLPE/EPR copper 90°C.

The motor cables are dimensioned for the maximum continuous current. They apply to 0...100 Hz (up to 300 Hz the cable losses increase about 25 % because of the Skin-effect).



In case of other ambient conditions and different regulations the cable diameters must be adjusted.

Mains supply				Frequency inverter			Motor output
Pre- or conduit fuses [1.)]	Cu cable mm^2	Mains fuse "inverter protection" "sf	Lines in the cubicle mm^2 (per phase)	>*pDRIVE*< *MX eco*	Max. cont. current	Max. connec-tion	Motor cable mm^2 [3.)]
10 A	3 x 2.5	10 A (sf)	1.5	4V0,75	2.3 A	6 mm^2	3 x 1.5
10 A	3 x 2.5	10 A (sf)	1.5	4V1,5	4.1 A	6 mm^2	3 x 1.5
10 [16] A	3 x 1.5 [2.5]	10 [16] A (sf)	1.5 [2.5]	4V2,2	5.8 A	6 mm^2	3 x 1.5
16 [20] A	3 x 2.5	16 [20] A (sf)	2.5	4V3,0	7.8 A	6 mm^2	3 x 1.5
20 [25] A	3 x 2.5 [4]	16 [25] A (sf)	2.5 [4]	4V4,0	10.5 A	6 mm^2	3 x 1.5
25 [40] A	3 x 4 [6]	25 [40] A (sf)	4 [6]	4V5,5	14.3 A	6 mm^2	3 x 2.5
32 [40] A	3 x 4 [6]	25 [40] A (sf)	4 [6]	4V7,5	17.6 A	6 mm^2	3 x 2.5
40 [63] A	3 x 6 [16]	40 [63] A (sf)	6 [10]	4V11	27.7 A	16 mm^2	3 x 4
63 [80] A	3 x 16 [25]	50 [80] A (sf)	10 [16]	4V15	33 A	35 mm^2	3 x 6
63 [80] A	3 x 16 [25]	50 [80] A (sf)	10 [16]	4V18	41 A	35 mm^2	3 x 10
63 [80] A	3 x 16 [25]	63 [80] A sf A	10 [16]	4V22	48 A	50 mm^2	3 x 10
80 [100] A	3 x 25 [35]	80 [100] A sf A	16 [25]	4V30	66 A	50 mm^2	3 x 16
100 [125] A	3 x 35 [50]	100 [125] A sf A	25 [35]	4V37	79 A	50 mm^2	3 x 25
125 [160] A	3 x 50 [70]	125 [160] A sf B	35 [50]	4V45	94 A	120 mm^2	3 x 35
160 [200] A	3 x 70 [95]	160 [200] A sf B	50 [70]	4V55	116 A	120 mm^2	3 x 50
200 [250] A	3 x 95 [120]	200 [250] A sf B	70 [95]	4V75	160 A	120 mm^2	3 x 70
250 A	3 x 120	250 A sf C	95	4V90	179 A	M10	3 x 95
250 A	3 x 120	250 A sf C	95	4V110	215 A	M10	3 x 120
315 A	3 x 185	315 A sf C	120	4V132	259 A	M10	3 x 150
400 A	2 x (3 x 120)	400 A sf D	185	4V160	314 A	M10	2 x (3 x 95)
500 A	2 x (3 x 150)	500 A sf D	2 x 120	4V200	387 A	M12	2 x (3 x 120)
630 A	2 x (3 x 185)	630 A sf E	2 x 150	4V250	481 A	M12	2 x (3 x 150)
800 A	3 x (3 x 185)	800 A sf F	3 x 150	4V315	616 A	M12	3 x (3 x 150)
1000 A	4 x (3 x 185)	800 A sf F	3 x 150	4V355	671 A	M12	3 x (3 x 150)
1000 A	4 x (3 x 185)	900 A sf F	3 x 185	4V400	759 A	M12	3 x (3 x 185)
1250 A	4 x (3 x 240)	2 x 630 A sf [2.)] E	2 x 2 x 150	4V500	941 A	M12	4 x (3 x 185)
1600 A	6 x (3 x 240)	2 x 800 A sf [2.)] F	2 x 3 x 150	4V630	1188 A	M12	5 x (3 x 185)

HAFF
8 P01 022.02/02

Mains supply				Frequency inverter			Motor output
Pre- or conduit fuses [1.)]	Cu cable mm^2	Mains fuse "inverter protection" "sf"	Lines in the cubicle mm^2 (per phase)	*>pDRIVE< MX pro*	Max. cont. current	Max. connec-tion	Motor cable mm^2 [3.)]
10 A	3 x 2.5	10 A (sf)	1.5	4V0,75	2.3 A	6 mm^2	3 x 1.5
10 A	3 x 2.5	10 A (sf)	1.5	4V1,5	4.1 A	6 mm^2	3 x 1.5
10 [16] A	3 x 1.5 [2.5]	10 [16] A (sf)	1.5 [2.5]	4V2,2	5.8 A	6 mm^2	3 x 1.5
16 [20] A	3 x 2.5	16 [20] A (sf)	2.5	4V3,0	7.8 A	6 mm^2	3 x 1.5
20 [25] A	3 x 2.5 [4]	16 [25] A (sf)	2.5 [4]	4V4,0	10.5 A	6 mm^2	3 x 1.5
25 [40] A	3 x 4 [6]	25 [40] A (sf)	4 [6]	4V5,5	14.3 A	6 mm^2	3 x 2.5
32 [40] A	3 x 4 [6]	25 [40] A (sf)	4 [6]	4V7,5	17.6 A	6 mm^2	3 x 2.5
40 [63] A	3 x 6 [16]	40 [63] A (sf)	6 [10]	4V11	27.7 A	16 mm^2	3 x 4
63 [80] A	3 x 16 [25]	50 [80] A (sf)	10 [16]	4V15	33 A	35 mm^2	3 x 6
63 [80] A	3 x 16 [25]	50 [80] A (sf)	10 [16]	4V18	41 A	35 mm^2	3 x 10
63 [80] A	3 x 16 [25]	63 [80] A sf A	10 [16]	4V22	48 A	50 mm^2	3 x 10
80 [100] A	3 x 25 [35]	80 [100] A sf A	16 [25]	4V30	66 A	50 mm^2	3 x 16
100 [125] A	3 x 35 [50]	100 [125] A sf A	25 [35]	4V37	79 A	50 mm^2	3 x 25
125 [160] A	3 x 50 [70]	125 [160] A sf B	35 [50]	4V45	94 A	120 mm^2	3 x 35
160 [200] A	3 x 70 [95]	160 [200] A sf B	50 [70]	4V55	116 A	120 mm^2	3 x 50
200 [250] A	3 x 95 [120]	200 [250] A sf B	70 [95]	4V75	160 A	120 mm^2	3 x 70
Power 1 – high overload							
250 A	3 x 120	250 A sf C	95	4V**90**/110	179 A	M10	3 x 95
315 A	3 x 185	315 A sf C	120	4V**110**/132	215 A	M10	3 x 120
400 A	2 x (3 x 120)	350 A sf D	150	4V**132**/160	259 A	M10	3 x 150
400 A	2 x (3 x 120)	400 A sf D	185	4V**160**/200	314 A	M12	2 x (3 x 95)
500 A	2 x (3 x 150)	500 A sf E	2 x 120	4V**200**/250	387 A	M12	2 x (3 x 120)
630 A	2 x (3 x 185)	630 A sf F	2 x 150	4V**250**/315	481 A	M12	2 x (3 x 150)
800 A	3 x (3 x 185)	800 A sf F	3 x 150	4V**315**/400	616 A	M12	3 x (3 x 150)
1000 A	4 x (3 x 185)	2 x 500 A sf [2.)] E	2 x 2 x 120	4V**400**/500	759 A	M12	3 x (3 x 185)
1250 A	4 x (3 x 240)	2 x 630 A sf [2.)] F	2 x 2 x 150	4V**500**/630	941 A	M12	4 x (3 x 185)
Power 2 – high continuous load							
250 A	3 x 120	250 A sf C	95	4V90/**110**	215 A	M10	3 x 120
315 A	3 x 185	315 A sf C	120	4V110/**132**	259 A	M10	3 x 150
400 A	2 x (3 x 120)	400 A sf D	185	4V132/**160**	314 A	M10	2 x (3 x 95)
500 A	2 x (3 x 150)	500 A sf D	2 x 120	4V160/**200**	387 A	M12	2 x (3 x 120)
630 A	2 x (3 x 185)	630 A sf E	2 x 150	4V200/**250**	481 A	M12	2 x (3 x 150)
800 A	3 x (3 x 185)	800 A sf F	3 x 150	4V250/**315**	616 A	M12	3 x (3 x 150)
1000 A	4 x (3 x 185)	900 A sf F	3 x 185	4V315/**400**	759 A	M12	3 x (3 x 185)
1250 A	4 x (3 x 240)	2 x 630 A sf [2.)] E	2 x 2 x 150	4V400/**500**	941 A	M12	4 x (3 x 185)
1600 A	6 x (3 x 240)	2 x 800 A sf [2.)] F	2 x 3 x 150	4V500/**630**	1188 A	M12	5 x (3 x 185)

1.) Recommended pre-fuses suitable for DOL starting with bypass circuit.

2.) 2 x 3-pole fuses because of parallel supply

3.) In case of bypass operation the motor cable has to be dimensioned according to the pre- or conduit fuses !

[ ] If the inverters are used without the option *>pDRIVE< DCL*, *>pDRIVE< NDU* or *>pDRIVE< HF* consider the values in brackets.

8 P01 022.02/02 HAFF

To protect the rectifier in case of a short-circuit the used fuses should not exceed the following I^2t values (referring to 10 ms):

A	B	C	D	E	F
5.10^3 A^2s	50.10^3 A^2s	160.10^3 A^2s	320.10^3 A^2s	780.103 A^2s	1000.10^3 A^2s



If the mains fuses blow the inverter already has a primary defect. Therefore, exchanging the blown fuses and switching the inverter on again is not effective. Consequently, the use of circuit breakers is not advantageous and has additionally the disadvantage of a slower switch-off.



A low cost alternative to screened motor cables is the use of NYCY or NYCWY cables (power cables with concentric protective conductor).



In order to meet the requirements of UL/CSA, copper cables with temperature class 60/75°C have to be used.

HAFF

8 P01 022.02/02

Wiring remarks for power and control cables

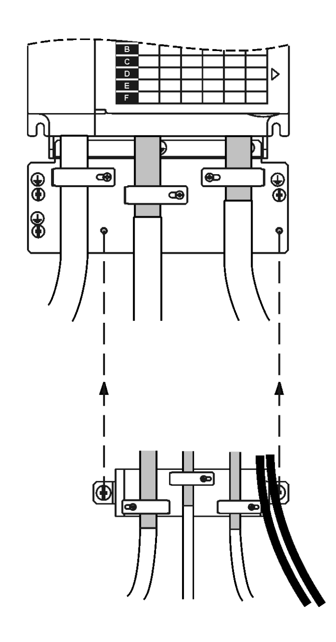
Take the control wiring separately from the mains cables, motor cables and any other power cables. The control wiring should be screened and should not exceed 20 m.



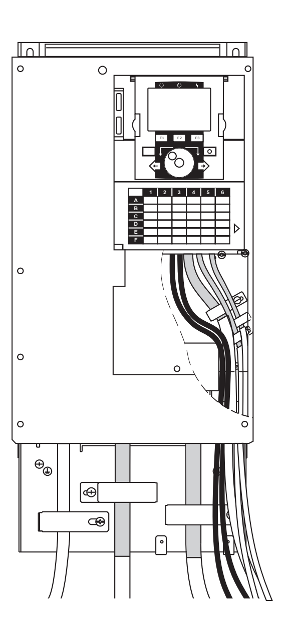
If crossings with power cables cannot be prevented, take them with 90° angle.

All *>pDRIVE< MX eco & pro 4V0,75...4V75* inverters are delivered with an EMC plate including screws and suitable cable clamps. It is used to fix all cables to the inverter and presents an optimal connection between motor cable screen and radio interference filter. Moreover, all screens of the control wires can be connected to the EMC plate.

>pDRIVE< MX eco & pro 4V0,75…4V18



>pDRIVE< MX eco & pro 4V22...4V75



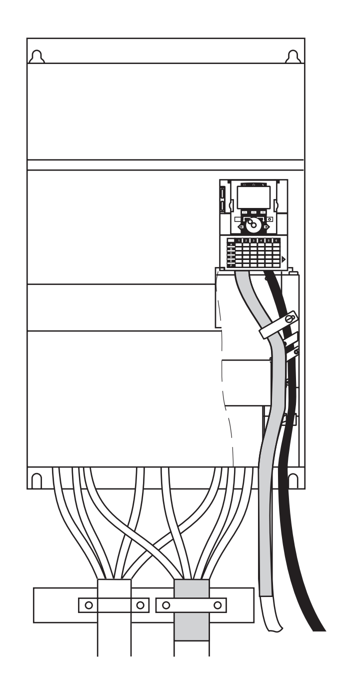


The total height of the inverter alters when using the EMC plate corresponding to this additional element.

Device	Height of the device
>pDRIVE< MX eco & pro 4V0,75…4V4,0	+83 mm
>pDRIVE< MX eco & pro 4V5,5…4V18	+95 mm
>pDRIVE< MX eco & pro 4V22...4V75	+120 mm

HAFF
8 P01 022.02/02

For the leading-in of the control wires the >*pDRIVE*< *MX eco & pro* from 90kW have a separate cable tray which is insulated from the power part. Therein, the cable clamps for connecting the screens can be found just underneath the control terminals.





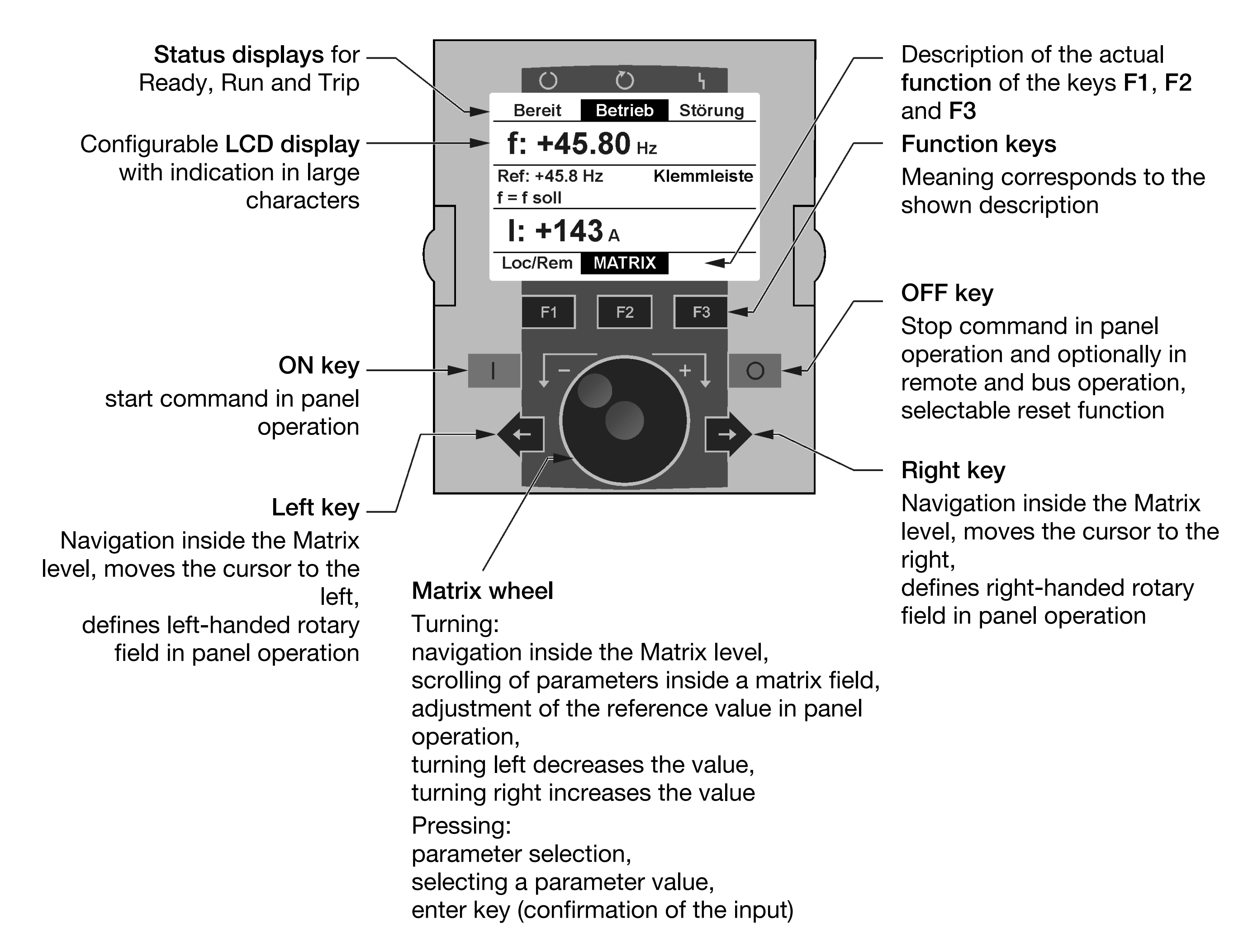
The connection between the motor cable screen and the radio interference filter inside the inverter or the option >*pDRIVE*< *RFI* is established via a well-conductive mounting plate. Alternatively the terminal box option >*pDRIVE*< *TER-BOX* can be used (see catalogue on the CD delivered with the device).

Tightening torques of the power terminals

>pDRIVE<		Tightening torque			
MX eco	*MX pro*	Mains and motor	PE	PO, PA/+ and PC/-	PA, PB (only *MX pro*)
4V0,75	4V0,75	1.2 Nm	1.2 Nm	1.2 Nm	1.2 Nm
4V1,5	4V1,5	1.2 Nm	1.2 Nm	1.2 Nm	1.2 Nm
4V2,2	4V2,2	1.2 Nm	1.2 Nm	1.2 Nm	1.2 Nm
4V3,0	4V3,0	1.2 Nm	1.2 Nm	1.2 Nm	1.2 Nm
4V4,0	4V4,0	1.2 Nm	1.2 Nm	1.2 Nm	1.2 Nm
4V5,5	4V5,5	2 Nm	2 Nm	2 Nm	2 Nm
4V7,5	4V7,5	2 Nm	2 Nm	2 Nm	2 Nm
4V11	4V11	2.4 Nm	2.4 Nm	2.4 Nm	2.4 Nm
4V15	4V15	2.4 Nm	2.4 Nm	2.4 Nm	2.4 Nm
4V18	4V18	2.4 Nm	2.4 Nm	2.4 Nm	2.4 Nm
4V22	4V22	6 Nm	6 Nm	6 Nm	6 Nm
4V30	4V30	6 Nm	6 Nm	6 Nm	6 Nm
4V37	4V37	6 Nm	6 Nm	6 Nm	6 Nm
4V45	4V45	19 Nm	19 Nm	19 Nm	19 Nm
4V55	4V55	19 Nm	19 Nm	19 Nm	19 Nm
4V75	4V75	19 Nm	19 Nm	19 Nm	19 Nm
4V90	4V90/110	24 Nm	24 Nm	41 Nm	12 Nm
4V110					
4V132	4V110/132	24 Nm	24 Nm	41 Nm	12 Nm
4V160	4V132/160	24 Nm	24 Nm	41 Nm	24 Nm
4V200	4V160/200	41 Nm	41 Nm	41 Nm	24 Nm

>pDRIVE<		Tightening torque			
MX eco	*MX pro*	Mains and motor	PE	PO, PA/+ and PC/-	BU+, BU- (only *MX pro*)
4V250	4V200/250	41 Nm	41 Nm	41 Nm	24 Nm
4V315	4V250/315	41 Nm	41 Nm	41 Nm	24 Nm
4V355	4V315/400	41 Nm	41 Nm	41 Nm	41 Nm
4V400					
4V500	4V400/500	41 Nm	41 Nm	41 Nm	41 Nm
4V630	4V500/630	41 Nm	41 Nm	41 Nm	41 Nm

Matrix operating panel



Matrix wheel

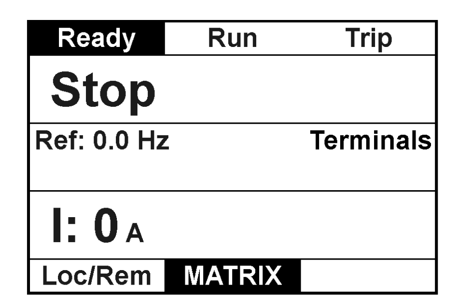
Turning:
navigation inside the Matrix level,
scrolling of parameters inside a matrix field,
adjustment of the reference value in panel operation,
turning left decreases the value,
turning right increases the value

Pressing:
parameter selection,
selecting a parameter value,
enter key (confirmation of the input)

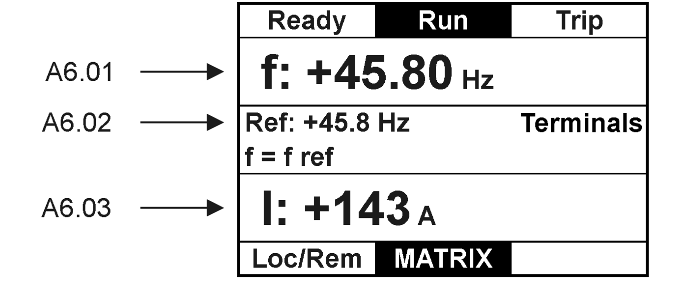
HAFF

8 P01 022.02/02

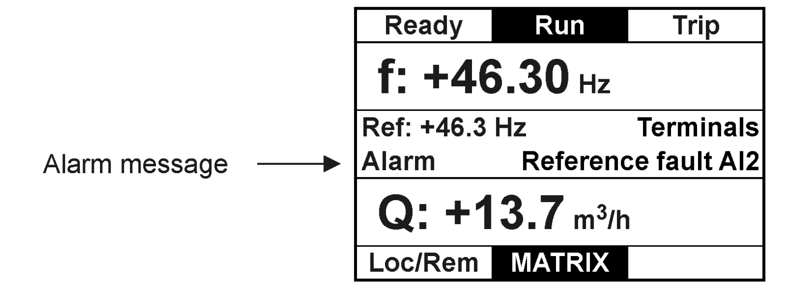
Basic displays



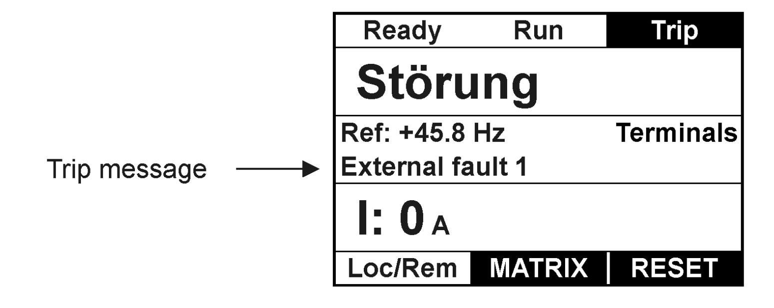
Display at Ready



Display at Run (the actual values which are selected with parameter A6.01...03 are shown)



Display at Run if an alarm occurs



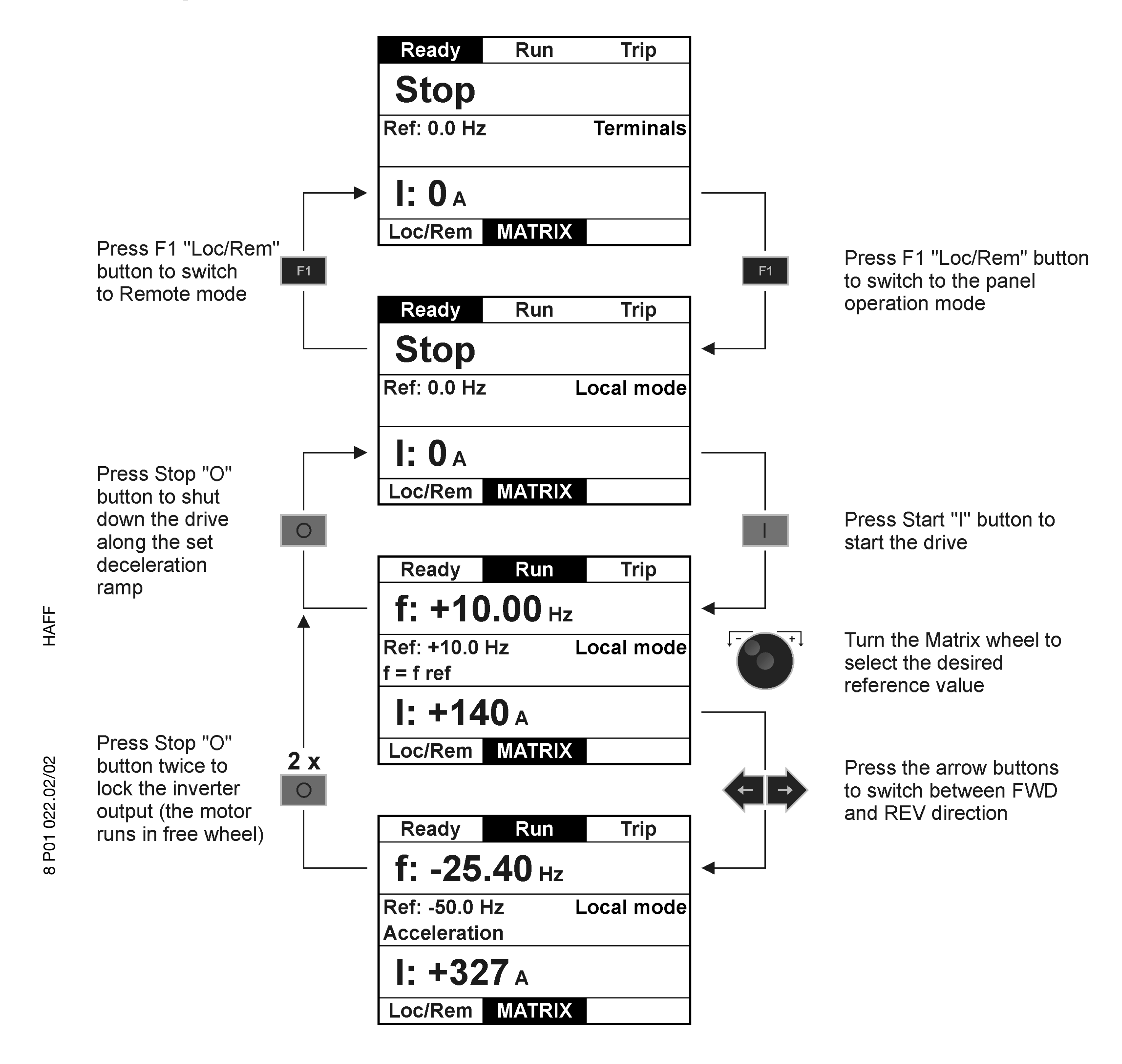
F3

Display at Trip; Press F3 "RESET" or Stop "O" button to reset

HAFF

8 P01 022.02/02

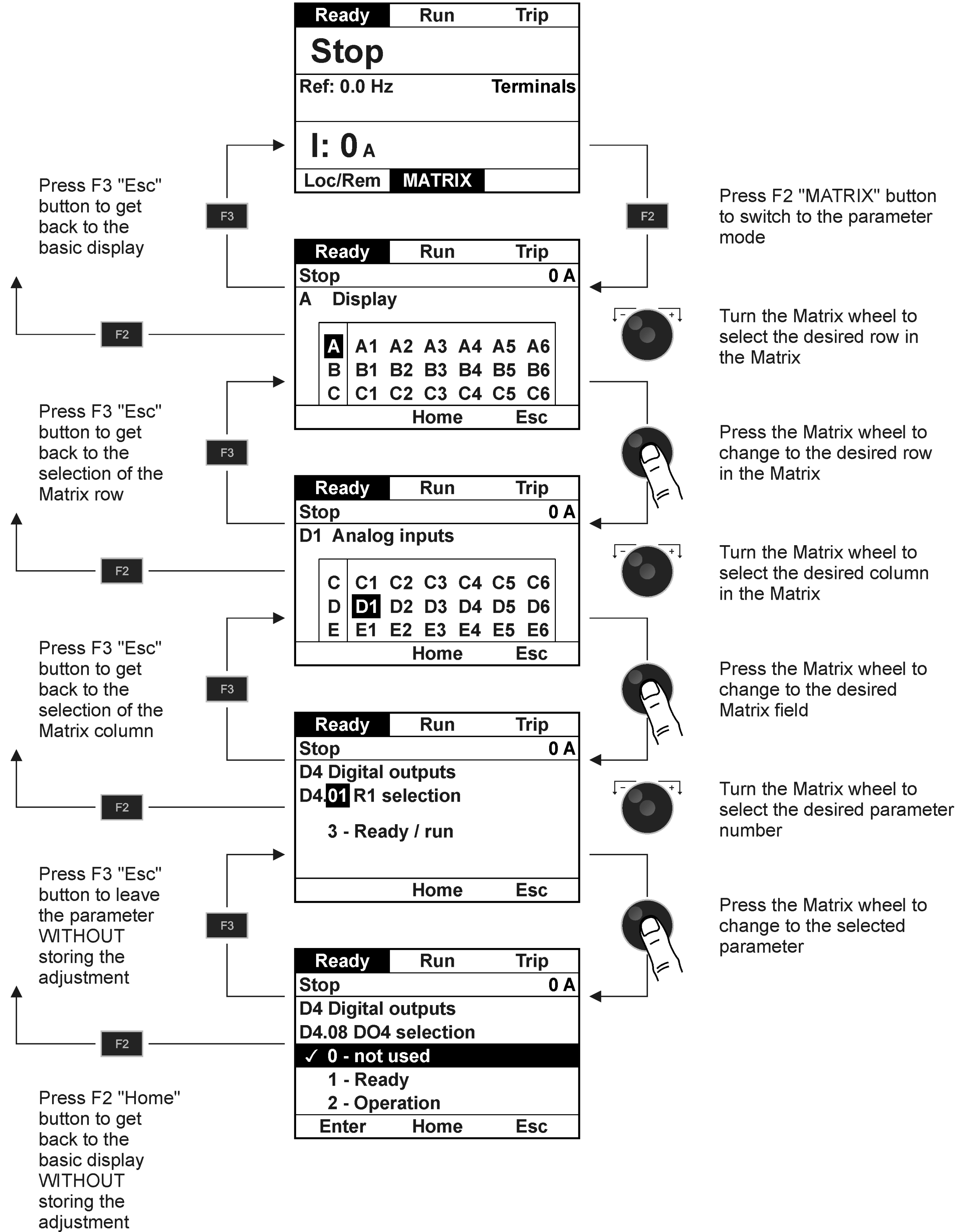
Panel operation



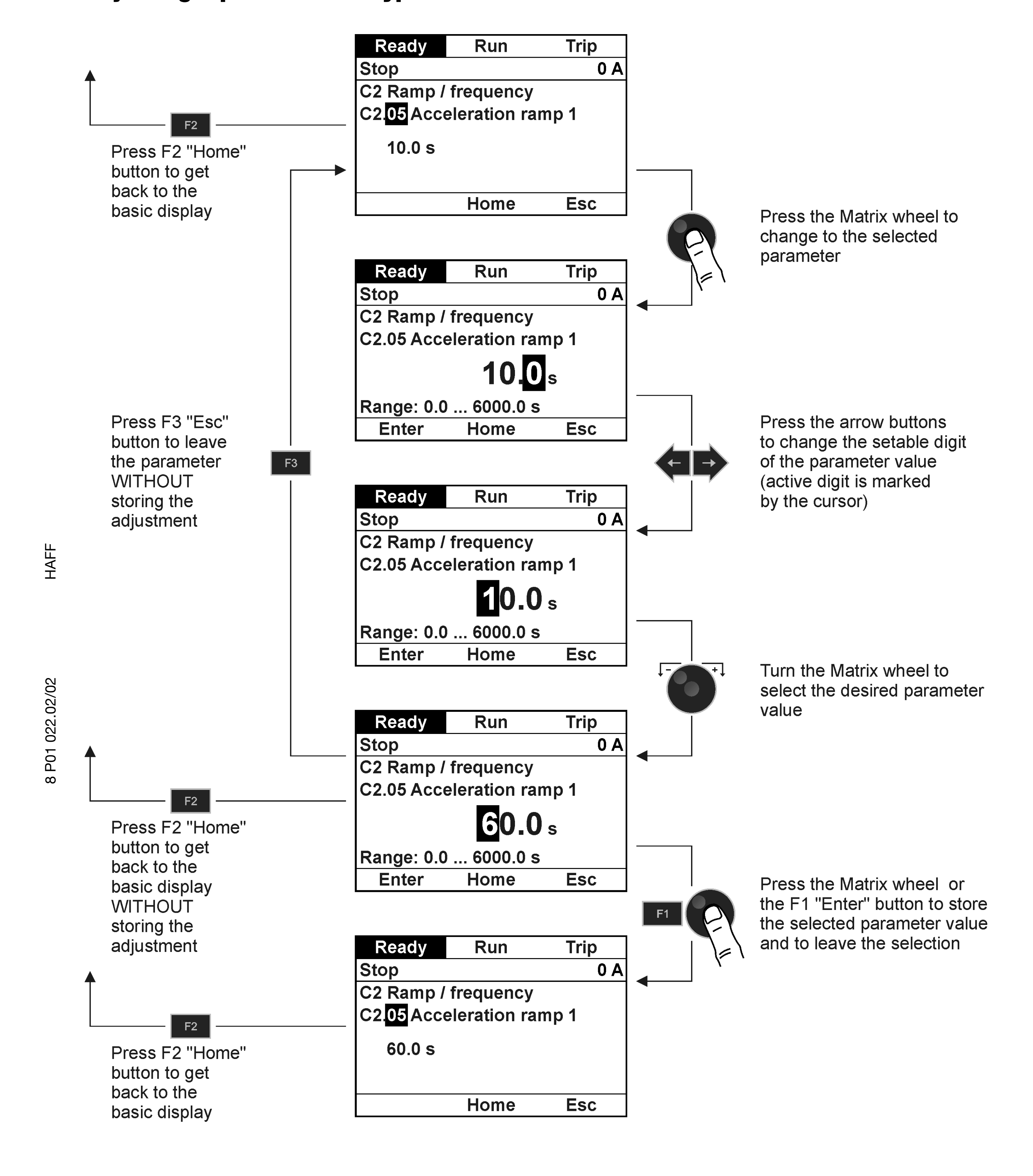
HAFF

8 P01 022.02/02

Navigation inside the Matrix

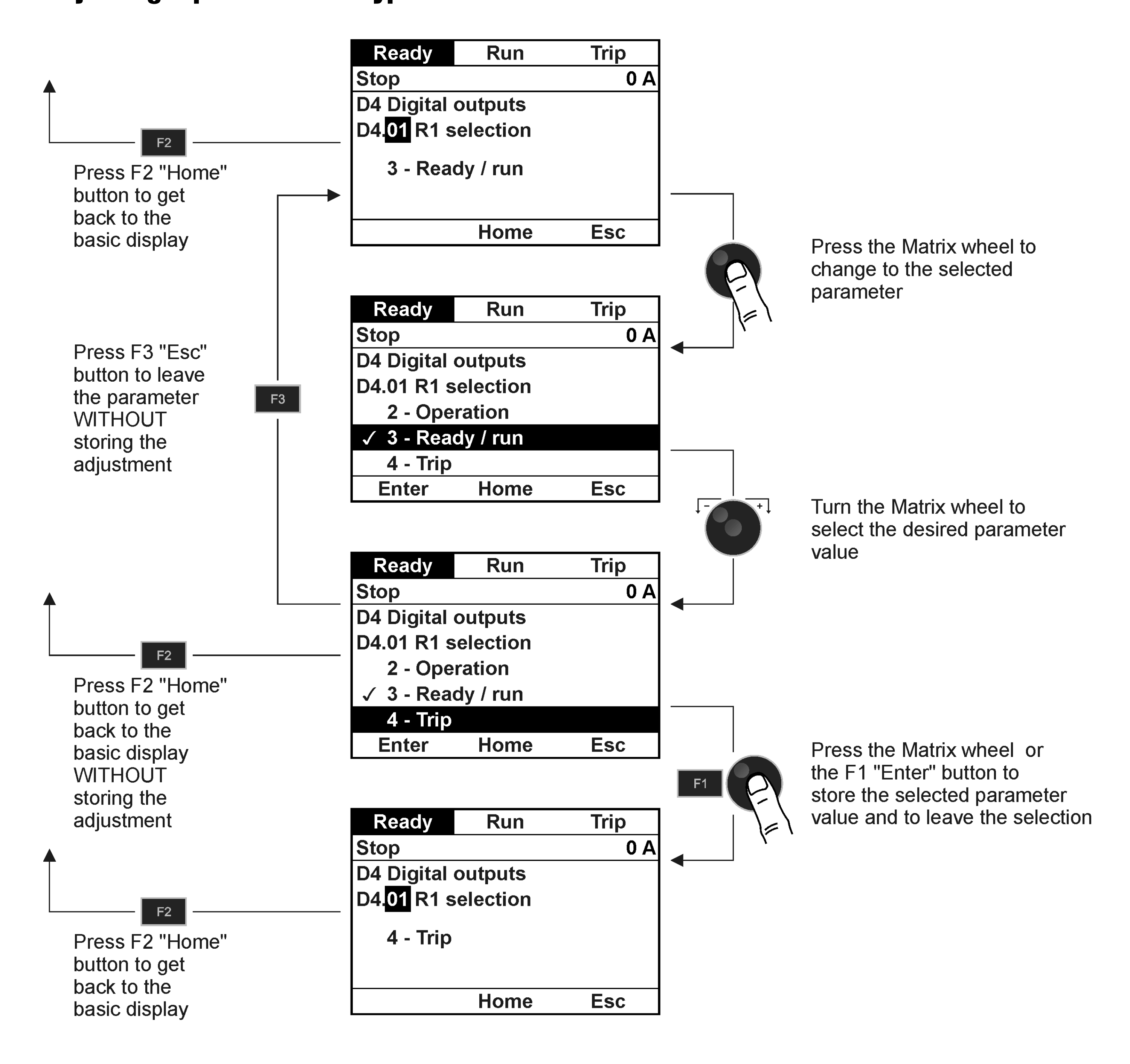


Adjusting a parameter of type "Variable"

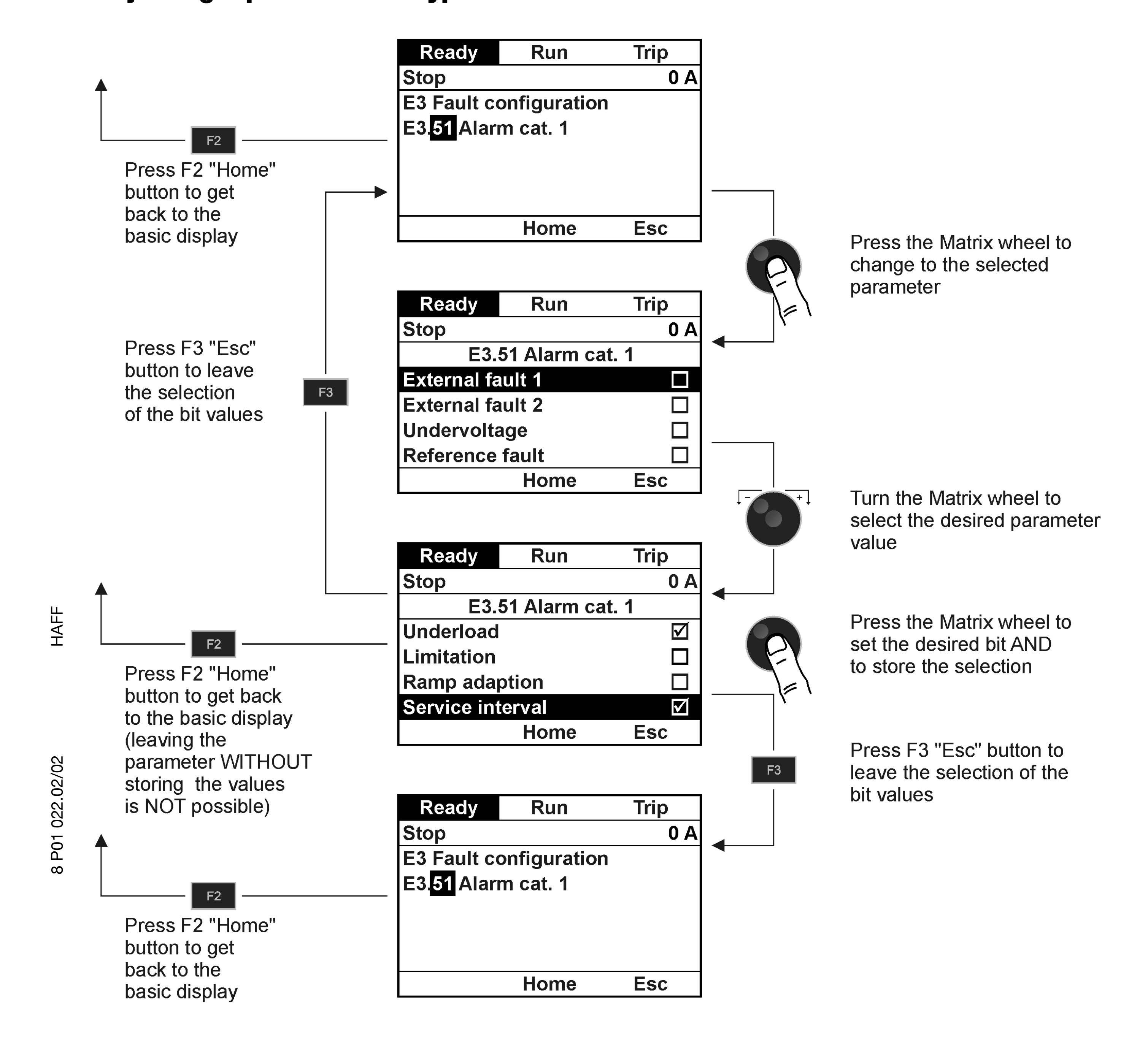


HAFF 8 P01 022.02/02

Adjusting a parameter of type "List"

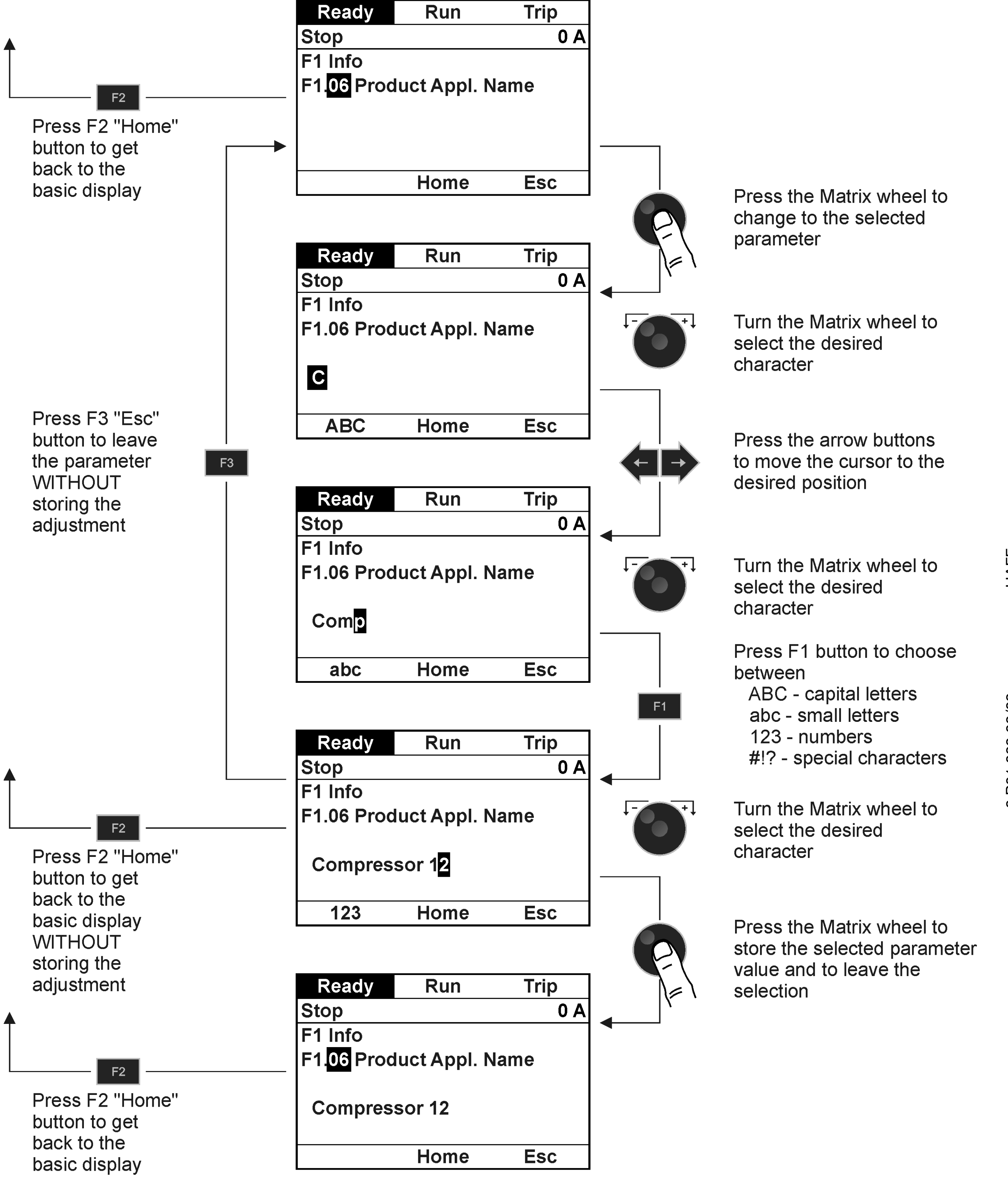


Adjusting a parameter of type "Bit field"



8 P01 022.02/02 HAFF

Adjusting a parameter of type "Text"



Adjusting a parameter of type "Routine"

Ready	Run	Trip
Stop		0 A
B4 Motor data		
B4.03 Start tuning		
	Home	Esc

Press F2 "Home" button to get back to the basic display

Press the Matrix wheel to change to the selected parameter

Ready	Run	Trip
Stop		0 A
B4 Motordaten		
B4.03 Start tuning		
1 - Starting		
	Home	Esc

Turn the Matrix wheel to select the desired parameter value

Press F3 "Esc" button to cancel the routine

Press the Matrix wheel to select the desired routine

Ready	Run	Trip
Stop		0 A
Start auto tune		
Check motor connection and cabeling!		
Enter=continue Esc=cancel		
Enter		Esc

Press the Matrix wheel or the F1 "Enter" button to start the selected routine

Ready	Run	Trip
0.00 Hz		67 A
Auto tune status		
Auto tune active ...		
Esc=cancel		
		Esc

Routine is executed

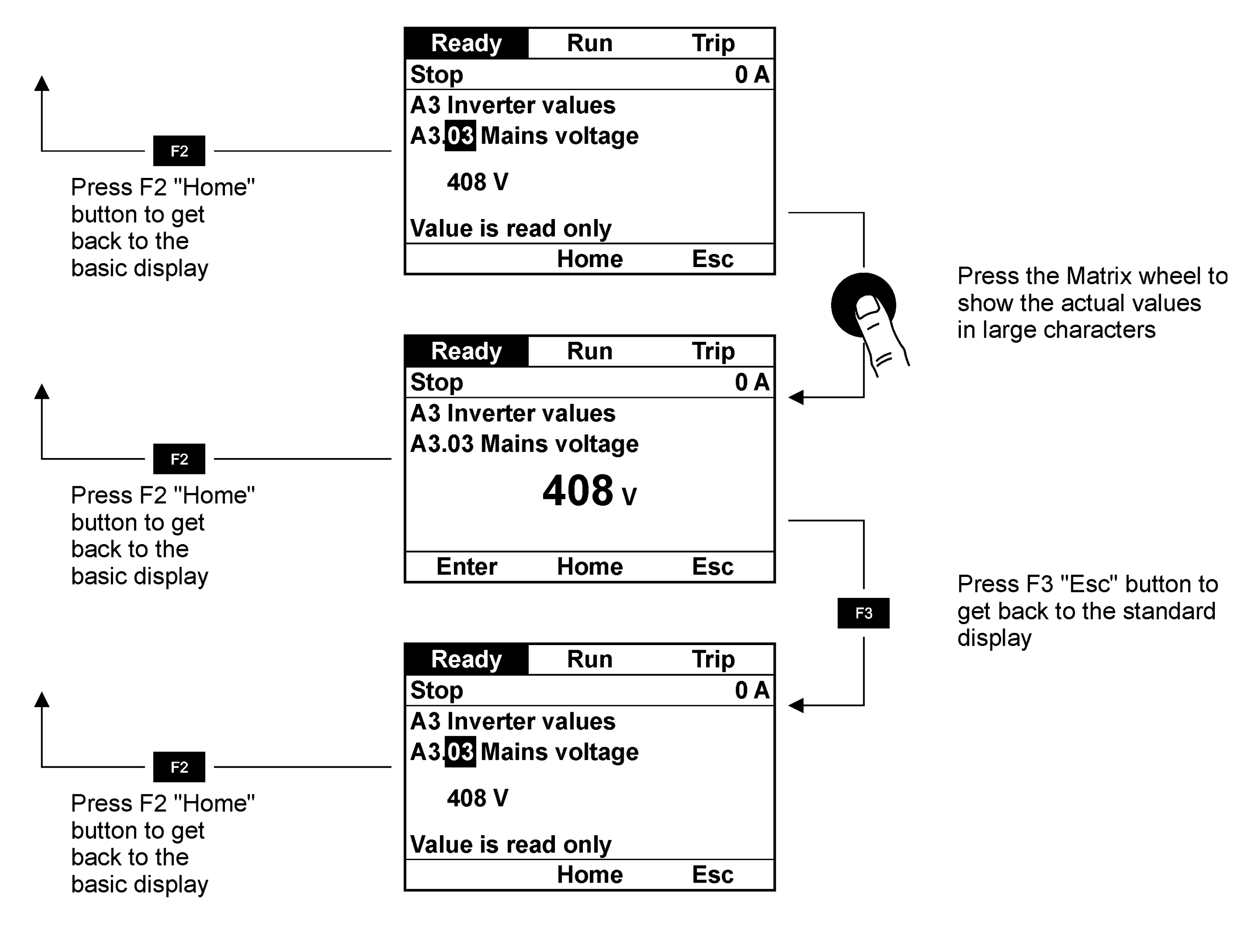
Ready	Run	Trip
Stop		0 A
Auto tune status		
Auto tune successfully finished.		
Enter=continue		
Enter		

Press the Matrix wheel to leave the routine

Ready	Run	Trip
Stop		0 A
B4 Motor data		
B4.03 Start tuning		
	Home	Esc

Press F2 "Home" button to get back to the basic display

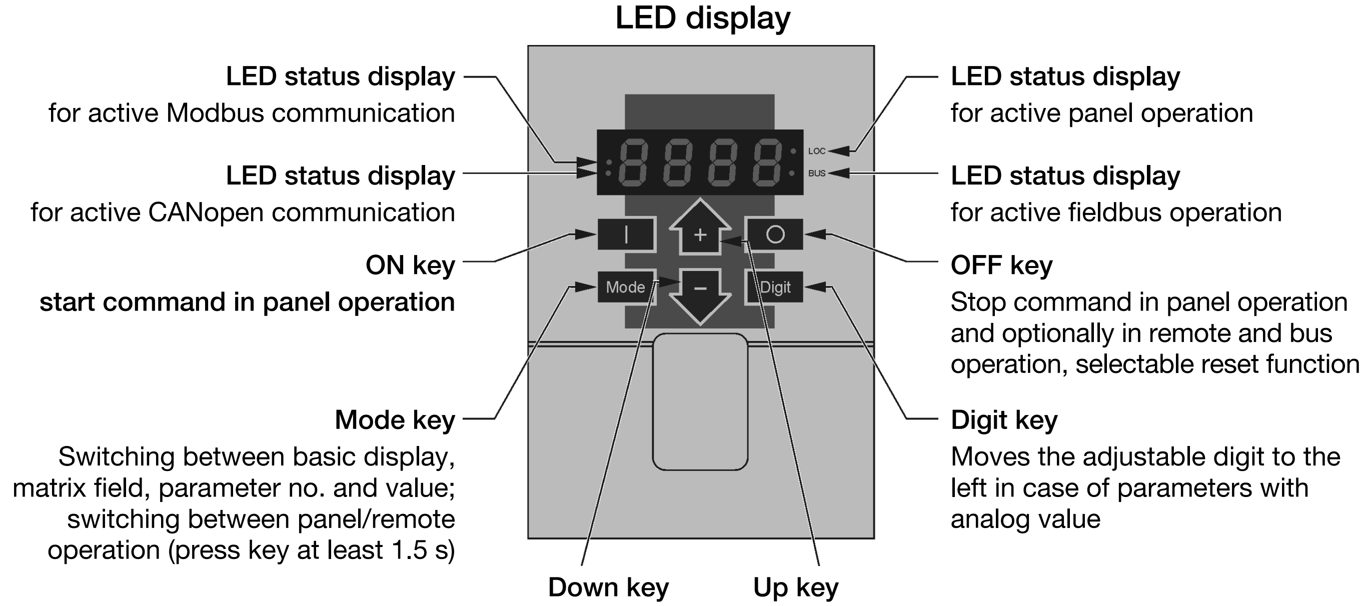
Display of an "actual value" parameter



HAFF

8 P01 022.02/02

LED keypad



HAFF 8 P01 022.02/02

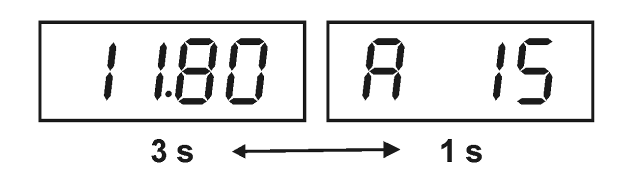
Basic displays



Display at Ready



Display at Run (the actual value which is selected with parameter A6.01 is shown)

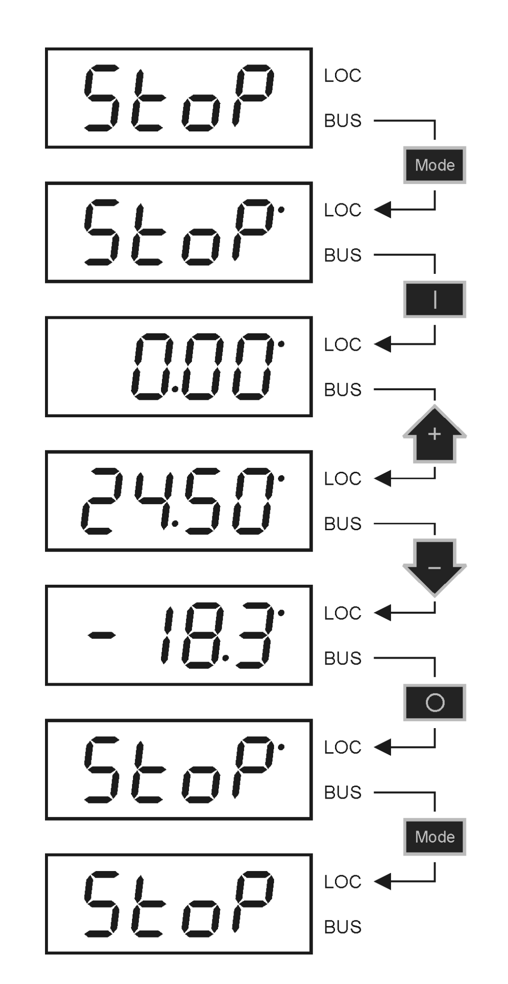


Display at Run if an alarm occurs (the actual value and the code of the alarm message is shown alternately)



Display at Trip (the code of the trip message is flashing);
Press Stop "O" button to reset

Panel operation



Press "Mode" button for 1.5 s to switch to the panel mode

Press Start "I" button to start the drive

Press Up "+" button to increase the reference value

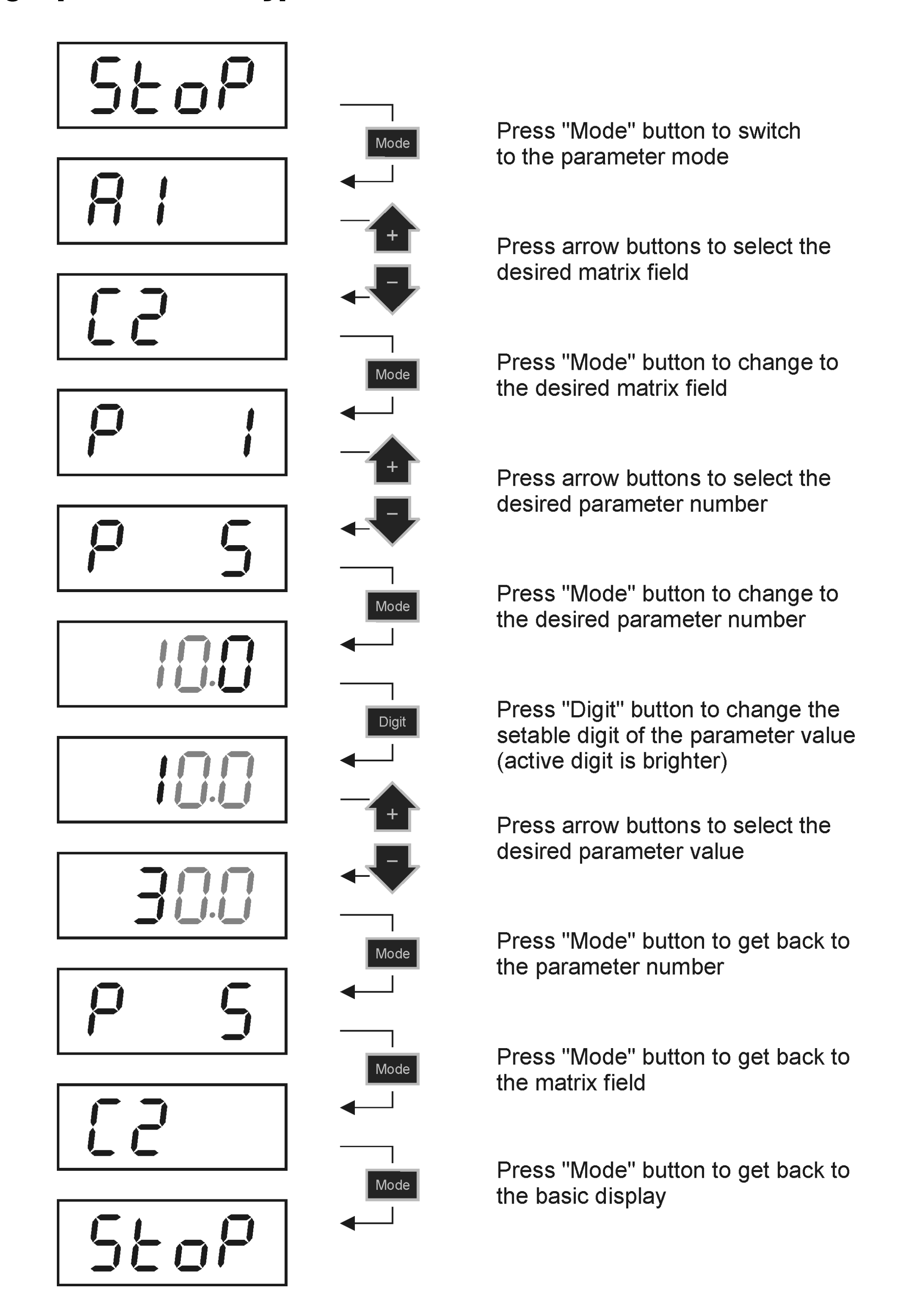
Press Down "-" button to decrease the reference value (negative reference value means REV operation)

Press Stop "O" button to shut down the drive along the set deceleration ramp (2 x Stop leads to pulse inhibit)

Press "Mode" button for 1.5 s to change to the remote mode

HAFF
8 P01 022.02/02

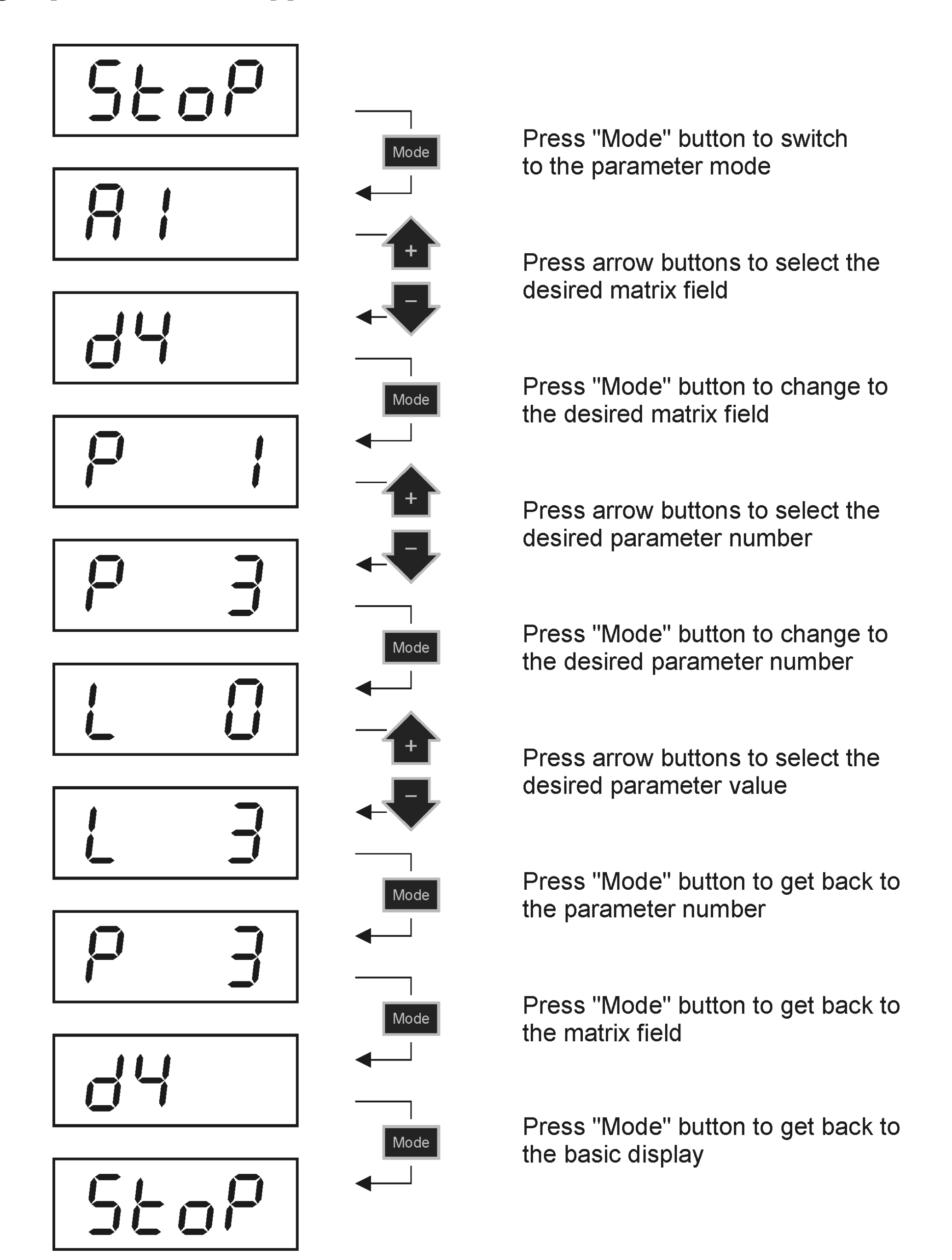
Adjusting a parameter of type "Variable"



HAFF

8 P01 022.02/02

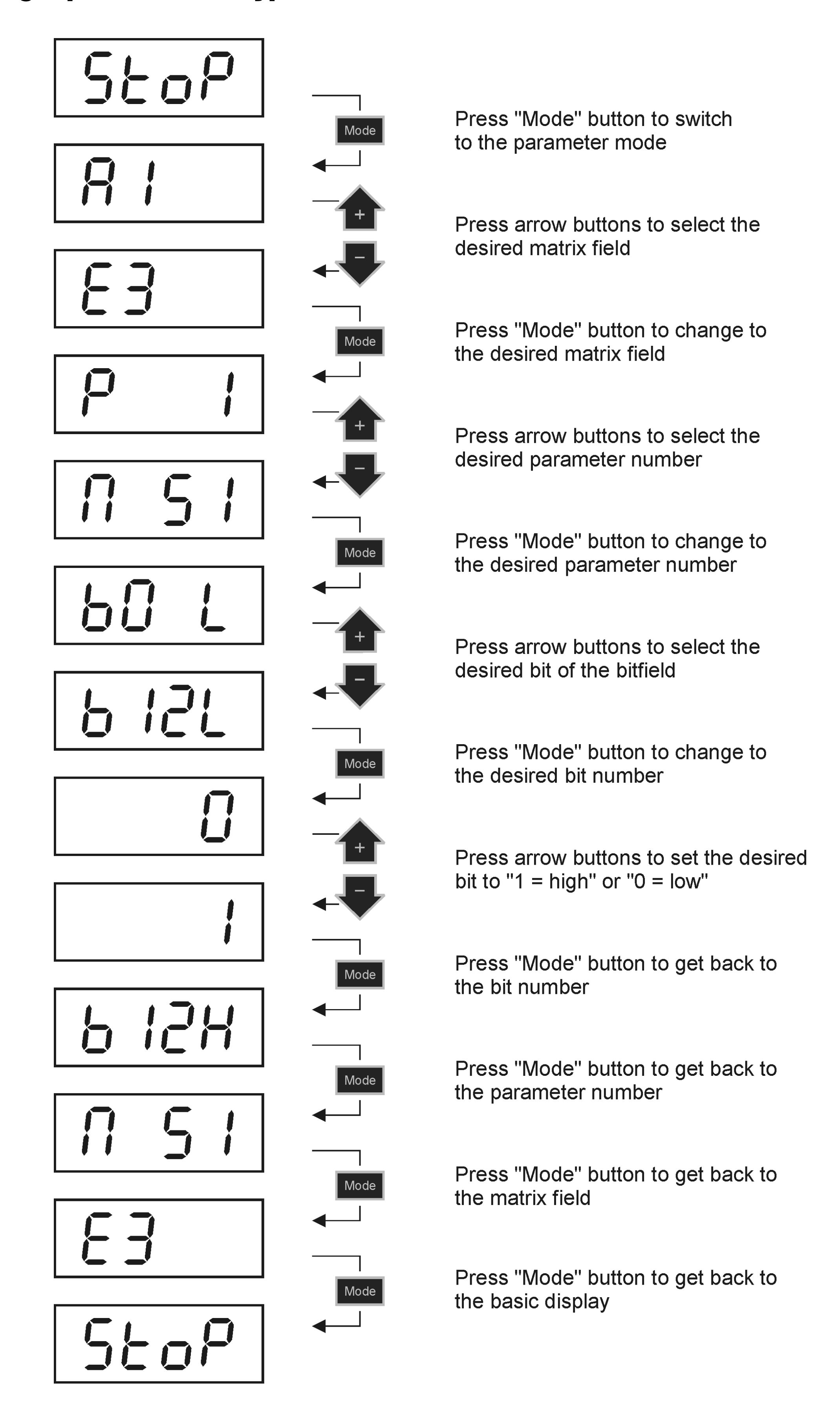
Adjusting a parameter of type "List"



HAFF

8 P01 022.02/02

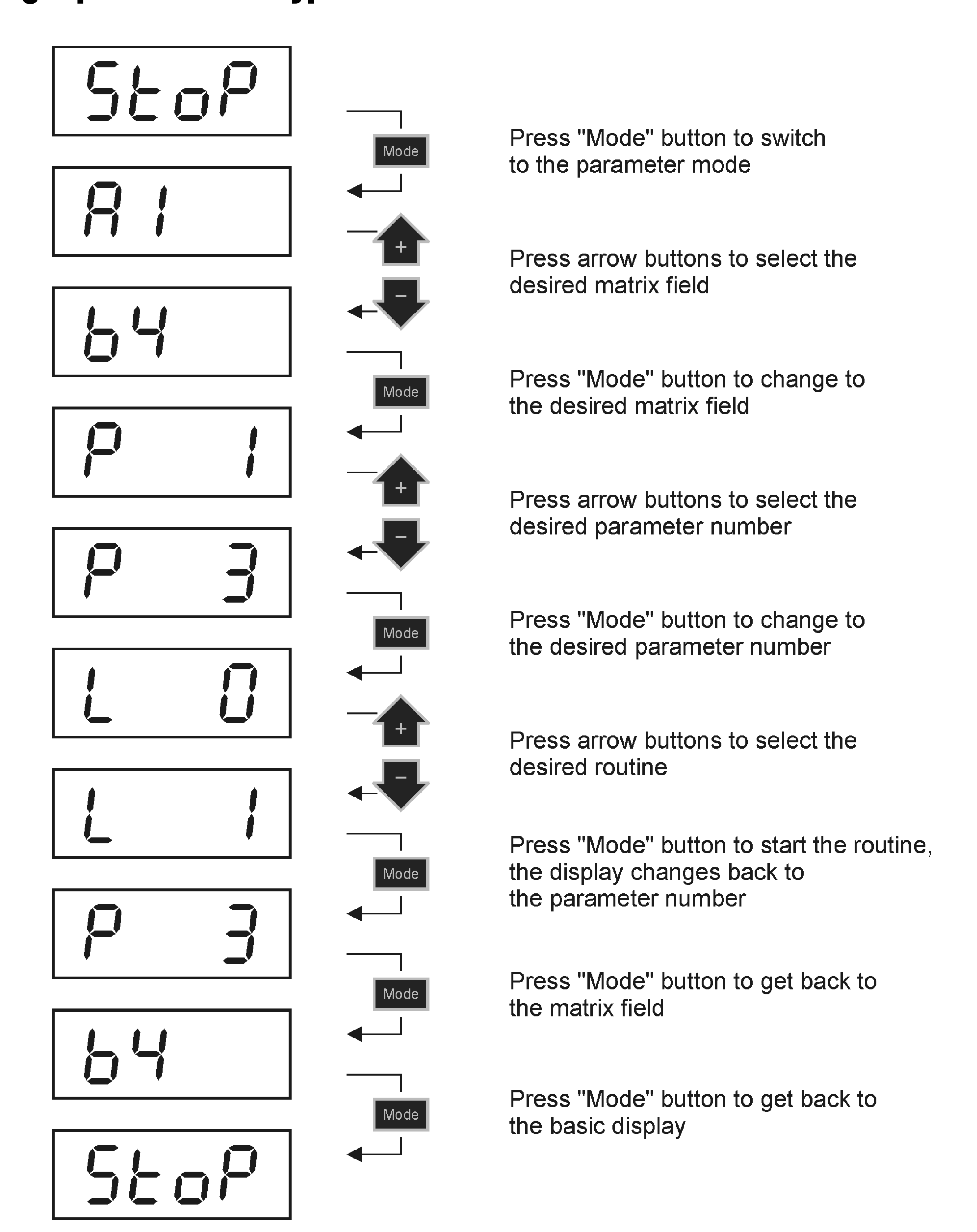
Adjusting a parameter of type "Bit field"



HAFF

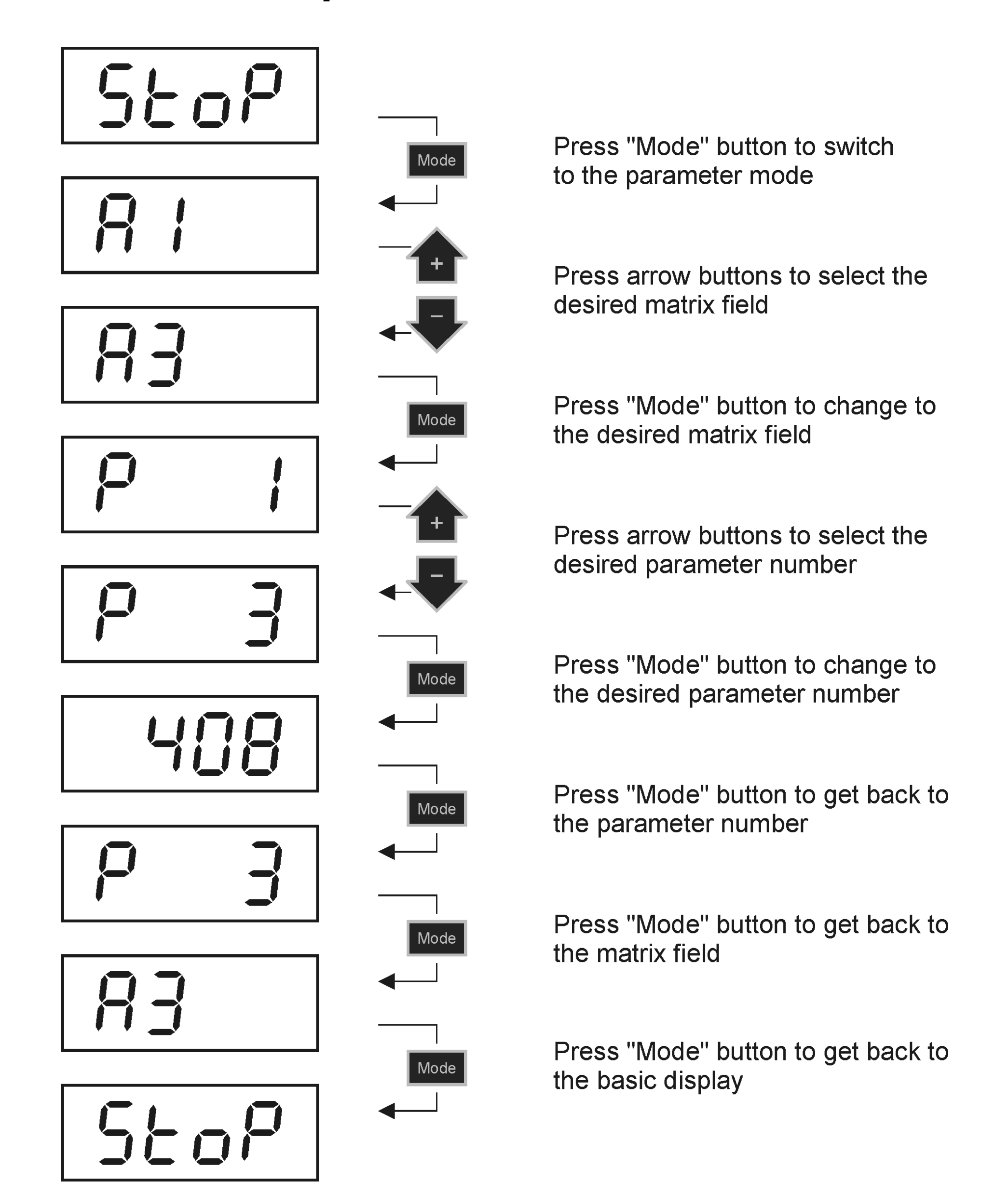
8 P01 022.02/02

Adjusting a parameter of type "Routine"



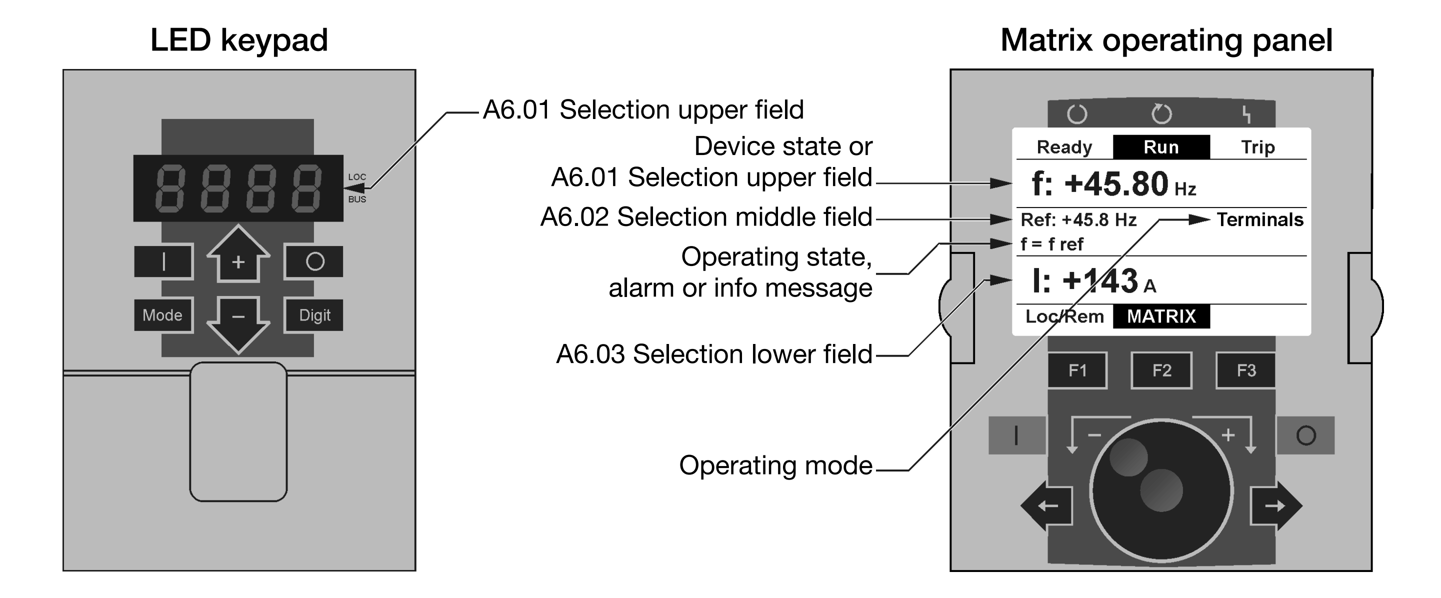
HAFF 8 P01 022.02/02

Display of an "actual value" parameter



HAFF
8 P01 022.02/02

Basic display



The basic display on the removable Matrix operating panel as well as on the built-in 7 segment LED keypad enables an easy, readable diagnostic of the actual operating state and operating mode of the *>pDRIVE< MX eco & pro*.

The basic display appears automatically when the device is supplied with voltage. If the device is in parameterization mode, it can be changed to the basic display by pressing the function key F2 "Home" (LCD) or the key "Mode" (LED).

Device state

Matrix operating panel	LED keypad	Description
Lock	Stop	The inverter output is locked and there is no voltage on the motor. The locking occurs by: – Digital input PWR (Safe Standstill) – Digital input parameterized at "Enable" – Parameter F6.04 Impulse inhibit
Stop	Stop	The inverter is released, however no starting command is given (terminals or bus control word).
Run (Display A6.01)	(Display A6.01)	If the inverter is in RUN state the actual value selected at parameter A6.01 "Selection upper field" is displayed instead of the message RUN.
Trip	E 88	The inverter is shut-down due to an occurring fault and there is no voltage on the motor. The cause of the fault is displayed in clear text on the Matrix operating panel, the LED display shows a fault code.
Load	–	The pre-charging of the DC link is active.

HAFF 8 P01 022.02/02

Matrix operating panel	LED keypad	Description
Mains off	–	The inverter is separated from the supplying mains by the function C6.07 "Contactor control".
Mains missing	–	The supplying mains has broken down. According to the set undervoltage reaction (E3.29 V< response) this state is however not classified as a fault. When the voltage returns the drive automatically starts again.
Mains disconnected	–	A safety mains cut-out is released by the digital command "Mains cut-out".
Locked	–	The inverter electronics is locked for remote operation by the digital command "Locking". The panel operation via the Matrix operating panel or the LED keypad is still possible.
Motor heating	–	The function "Motor heating" is active.
DC missing	–	The frequency inverter is operated on the intelligent rectifier *>pDRIVE< LX* and the DC link voltage, made available by this rectifier, is cut off. According to the set undervoltage reaction (E3.29 V< response) this state is however not classified as a fault. When the voltage returns the drive automatically starts again.
Auto tune	–	The function "Start tuning" is called up and is active.
Standby-mode	–	The inverter has switched to standby mode. An automatic starting of the drive is possible at any time. See function group C6.11 Standby mode or E1.50 Feed in mon. reaction.
Catch on the fly	–	The frequency inverter executes the catch on the fly function. As a result the inverter output synchronizes itself in frequency and phase position on the turning motor.
V<< ride through	–	The undervoltage ride through function is active. As a result, the inverter reduces the output frequency automatically in the case of an occurring undervoltage. The motor is as a result operated as generator in order to supply the inverter electronics during the undervoltage situation. See E3.29 V< response.
Fast stop	–	The command for a fast-stop was triggered and the drive has reached speed zero and is locked. A possibly given start command is ignored. The fast stop function can be triggered by: – Digital input function – B3.24 Stop mode = Fast stop – E3.01 Reaction at a trip = Fast stop
Motorfluxing		Before start the motor is pre-magnetized in order to optimize the starting behaviour.

Operating mode

Matrix operating panel	LED keypad	Description
Local mode	LED "Loc" ●	The control as well as the reference value of the device occur from the Matrix operating panel BE11 or the built in LED keypad.
Terminals	LED "Loc" ❍	The control of the device occurs with the digital command of the terminals. The following possibilities of the command logic are available: – 2-wire (edge rated) – 3-wire – 2-wire (level rated) See also E4.01 Control source 1.
Modbus	LED "Bus" ●	The control of the device occurs via the control word of the active modbus connection. See E4.01 Control source 1 and D6.01 Bus selection.
CANopen	LED "Bus" ●	The control of the device occurs via the control word of the active CANopen fieldbus connection. See E4.01 Control source 1 and D6.01 Bus selection.
Profibus	LED "Bus" ●	The control of the device occurs via the control word of the active Profibus fieldbus connection. See E4.01 Control source 1 and D6.01 Bus selection.

Operating state

Matrix operating panel	LED keypad	Description
Alarm	–	There is a warning situation. See listing of the alarm and info messages.
Limitation active	–	A limitation function is active.
Ramp adaption	–	The set acceleration or deceleration ramp cannot be maintained and is automatically extended.
Fast stop	–	The command for a fast stop function is triggered. Thereby the drive is in controlled deceleration. The fast stop function can be triggered by: – Digital input function – B3.24 Stop mode = Fast stop – B3.24 Stop mode = Fast stop
Shut down	–	The drive has reacted to a stop command and comes to standstill. After the motor has reached standstill the operating message is reset.
BU active	–	The braking unit is active.
Acceleration	–	The drive accelerates according to the adjusted acceleration ramp. The reference frequency has not been reached yet ($f_{ref} > f_{act}$).
Deceleration	–	The drive decelerates according to the adjusted deceleration ramp. The reference frequency has not been reached yet ($f_{ref} < f_{act}$).
f = f ref	–	The drive has reached its preset speed reference value.
f min	–	The drive operates at the set Minimum frequency (C2.01).
f max	–	The drive operates at the set Maximum frequency (C2.02).
T = T ref.	–	The active torque controller operates in balanced state.

HAFF
8 P01 022.02/02

Alarm/Info messages

Matrix operating panel	LED keypad	Description
Force active	A 01	The force mode is active (see F2.01 Force operation).
Emergency op. active	A 02	The inverter is switched over to the status "Emergency operation" via a digital input command. See parameter E3.10.
Ext. fault 1 (or free editable text E3.38)	A 03	An external fault is signalized via a digital input command (see E3.34 to E3.38). It is processed as an alarm message corresponding to the setting of E3.34.
Ext. fault 2 (or free editable text E3.45)	A 04	An external fault is signalized via a digital input command (see E3.41 to E3.45). It is processed as an alarm message corresponding to the setting of E3.41.
Undervoltage	A 05	There is an undervoltage situation. This leads to an alarm message corresponding to the setting of E3.29 V< response.
Reference fault AI2	A 06	At analog input AI2 the reference value fell below 2 mA. This leads to an alarm message corresponding to the setting of E3.13 AI2 - 4mA monitor and E3.14 AI2 - 4mA response. If the reference value exceeds 2.5 mA again, the alarm message will be reset.
Reference fault AI3	A 07	At analog input AI2 the reference value fell below 2 mA. This leads to an alarm message corresponding to the setting of E3.16 AI3 - 4mA monitor and E3.17 AI3 - 4mA response. If the reference value exceeds 2.5 mA again, the alarm message will be reset.
Reference fault AI4	A 08	At the analog input AI4 the reference value fell below 2 mA. This leads to an alarm message corresponding to the setting of E3.19 AI4 - 4mA monitor and E3.20 AI4 - 4mA response. If the reference value exceeds 2.5 mA again, the alarm message will be reset.
Bus fault	A 9	According to the setting of D6.03 Bus error behaviour a bus fault caused by exceeded runtime or a loss of control leads to an alarm message.
BR overload	A 10	The thermal mathematical model has detected an overload of the braking resistor.
Reference fault FP	A 11	At the frequency input FP the reference value fell short by 50 % of the setting f_{min}. This leads to an alarm message corresponding to the setting of E3.22 FP - f monitoring and E3.23 FP - monitoring resp..

8 P01 022.02/02 HAFF

Matrix operating panel	LED keypad	Description
Feed in <	A 12	According to the setting of E1.49 Feed in monitoring and E1.50 Feed in mon. reaction the trigger of the feed-in monitoring leads to an alarm message.
ON-lock from DI	A 13	The digital input function ON-lock (E3.48) signalizes a problem which leads to an alarm message corresponding to the setting of E3.49 ON lock response.
Speed check fault	A 14	The function n-monitoring (E1.38) leads to an alarm message corresponding to the setting of E1.45 n-monitoring response.
ϑ M1 >	A 15	The thermal mathematical motor model has reached the set alarm level for motor M1. See parameter E2.19 M1 - response.
ϑ M2 >	A 16	The thermal mathematical motor model has reached the set alarm level for motor M2. See parameter E2.31 M2 - response.
Overspeed	A 17	The overspeed protection (E2.48) has triggered and signalizes an alarm corresponding to the setting of the parameter E2.49 Overspeed response.
TH - ϑ M1 >	A 18	At least one of the thermistors (PTC) or thermal switches assigned to motor M1 (see motor assignment E2.01, E2.06, E2.11) has detected an overtemperature. An alarm message is as a result activated corresponding to the reaction setting for the respective thermistor.
TH - ϑ M2 >	A 19	At least one of the thermistors (PTC) or thermal switches assigned to motor M1 (see motor assignment E2.01, E2.06, E2.11) has detected an overtemperature. An alarm message is as a result activated corresponding to the reaction setting for the respective thermistor.
TH - ϑ Ext >	A 20	At least one of the thermistors (PTC) or thermal switches, which is planned for the general use (see assignment E2.01, E2.06, E2.11) has detected an overtemperature. An alarm message is as a result activated corresponding to the reaction setting for the respective thermistor.
Underload	A 21	The underload function (E2.61) recognises a motor underload and activates an alarm message corresponding to the setting of E2.62 Underload response.
Limitation active	A 22	A limitation function is active.

8 P01 022.02/02 HAFF

Matrix operating panel	LED keypad	Description
Ramp adaption	A 23	The set acceleration or deceleration ramp cannot be maintained and is automatically extended.
Service M1	A 24	The operating hours counter (A5.01) for motor M1 has exceeded the set time interval (A5.02).
Service M2	A 25	The operating hours counter (A5.04) for motor M2 has exceeded the set time interval (A5.05).
Service Power On	A 26	The operating hours counter (A5.07) for the power part of the device (device is supplied with mains voltage) has exceeded the set time interval (A5.08).
Service fan	A 27	The operating hours counter (A5.10) for the power part fan has exceeded the set time interval (A5.11).
Simulation active	A 28	The Simulation mode (F2.45) is activated.
Download active	A 29	The PC program Matrix 3 executes a parameter download. After transmission it is necessary to confirm the parameterization on the LED keypad with shortcut "Digit + ↑" (or shortcut "Digit + ↓" to deny parameterization) in order to return to the regular operating state. Alternatively confirmation is possibly by means of the service code F6.05 = 33. (When using the matrix operating panel BE11 the function keys F1/F3 are provided for confirmation.)
E6 incomplete	A 30	*Parameterization alarm* One or several function modules in parameter group E6 are parameterized incompletely or faulty.
XY-Graph set faulty	A 31	*Parameterization alarm* The reference source XY graph is parameterized incompletely or faulty.
wrong control mode	A 32	*Parameterization alarm* The selected function cannot be combined with the actual control mode.
$\Delta\varphi$ >	A 33	The monitoring of the rotation angle has detected a too high deviation.
Hoist emergency ($n \neq 0$)	A 34	A speed was measured at the motor in spite of closed brake → malfunction of the brake
Hoist emergency (def)	A 35	The state of the brake and the confirmation are contradictory.
Para. Set 1	A 36	Faulty Eprom-zone for parameter set 1
Para. Set 2	A 37	Faulty Eprom-zone for parameter set 2
IGBT ϑ >	A 38	IGBT overtemperature, determined by the thermal mathematical inverter model

Matrix operating panel	LED keypad	Description
SFB-selection faulty	A 39	*Parameterization alarm* If B3.02 Control mode is set to "4 .. VC feedback", the use of the encoder D5.01 has to be set to "2 .. VC feedback".
V/f 7 point set faulty	A 40	*Parameterization alarm* Incomplete or faulty parameterization of the V/f characteristic.
Stopfrequency <<	A 41	*Parameterization alarm* Parameter C3.48 Release frequency is set greater than or equal with the start frequency. (The start frequency must be set at least 0.1 Hz greater than the stop frequency.)
T-controller at n-limit	A 42	Torque control operation has been interrupted because of active speed limitation.
Hoist emergency (SFB)	A 43	*Parameterization alarm* Using the hoist options "Emergency operation at brake fault" and "Emergency operation at $n \neq 0$" is only possible when B3.02 Control mode is set to "4 .. VC feedback".
Brake monitoring fault	A 44	*Parameterization alarm* The hoist option "Monitor brake feedback always" requires a digital input which is parameterized to the function "Feedback brake".

HAFF 8 P01 022.02/02

Trip messages

Matrix operating panel	LED keypad	Description
Undervoltage	E01	There is an undervoltage situation. See parameter E3.29 V< response.
V>> at deceleration	E02	The DC link voltage has exceeded the hardware protection level of 825 V due to a deceleration. Extend deceleration ramps or activate motor brake B5.01 Braking mode.
Line overvoltage	E03	The DC link voltage has exceeded the protection level of 756 V. As the fault evaluation only occurs with impulse inhibit, a line overvoltage situation takes place !
DC charging fault	E04	The charging process of the DC link could not be completed.
DC missing	E05	The frequency inverter is operated at the intelligent rectifier >*pDRIVE*< *LX*. The DC link voltage, made available by this rectifier, has shut down.
Precharging fault	E06	Fault of the soft charge device (half controlled thyristor bridge). Only for devices larger than >*pDRIVE*< *MX eco & pro* 4V18.
Precharging fault	E07	The given start command could not be carried out because the DC link is not charged yet.
Line fault 1p	E08	Loss of one mains phase
Line fault 2-3p	E09	Loss of two or three mains phases
Motor short circuit	E10	Phase short circuit at the output (shut down due to overcurrent)
Motor earth fault	E11	Earth fault at the output Registration by means of the software (only with devices up to and including >*pDRIVE*< *MX eco & pro* 4V75)
Insulation fault	E12	The differential current determined from the three motor phases is larger than 25 % of the nominal current of the inverter.
Overcurrent	E13	Overcurrent at the output Registration by means of the software (only with devices up to and including >*pDRIVE*< *MX eco & pro* 4V75)
IGBT ϑ >>	E14	IGBT overtemperature, determined by the thermal mathematical inverter model
Motor phase fault 3p	E15	Loss of the three motor phases
Motor phase U lost	E16	Loss of motor phase U
Motor phase V lost	E17	Loss of motor phase V
Motor phase W lost	E18	Loss of motor phase W

HAFF
8 P01 022.02/02

Matrix operating panel	LED keypad	Description
Inverter overtemp.	E19	Inverter overtemperature (overload, cooling problem)
Unknown MC	E20	Unknown power part
PTC short circuit	E21	Short-circuit at a thermistor sensor (PTC).
PTC open circuit	E22	A thermistor sensor (PTC) is open
ASIC Init fault	E23	Asic on the motor control cannot be initialised.
SFB fault	E24	Fault at the encoder
IGBT fault	E25	The desaturation protection of an IGBT has triggered. The registration of this fault occurs only with devices larger than >*pDRIVE*< *MX eco & pro* 4V75.
IGBT short circuit	E27	Electronically determined short circuit at one of the IGBTs.
Motor short circuit	E28	The automatically running test routine B3.43 Automatic SC test has detected a short circuit at the output.
Current measure fault	E30	Fault of the current transformer, its voltage supply or the evaluation electronics. The registration of this fault occurs only with devices larger than >*pDRIVE*< *MX eco & pro* 4V75.
Braking unit fault	E31	Fault at the braking unit
MC E^2 zones invalid	E32	Motor control EEProm defect
CPU fault	E33	Internal electronic fault
ISL fault	E34	Communication fault on the internal serial link
MTHA fault	E35	Asic for time measurement defect (undervoltage time determination)
Overspeed	E36	The motor has exceeded the maximum allowed Overspeed level (E2.50).
Safe Standstill	E37	There is a fault in the area of the internal monitoring for function "Safe Standstill" (PWR).
IO12 comm. fault	E38	Communication fault at option card >*pDRIVE*< *IO12*
Opt. comm. fault	E39	Communication fault at an option card
Wrong option board	E40	Defect or unknown option card used
Bus fault	E41	A bus fault occurred due to exceeded run time or loss of control.
Param. config. fault	E42	Parameter settings invalid
Reference fault AI2	E43	At analog input AI2 the reference value fell below 2 mA.
Reference fault AI3	E44	At analog input AI3 the reference value fell below 2 mA.
Reference fault AI4	E45	At the analog input AI4 the reference value fell below 2 mA.

HAFF
8 P01 022.02/02

Matrix operating panel	LED keypad	Description
Reference fault FP	E46	At the frequency input FP the reference value fell short by 50 % of the setting f_{min}.
TH ϑ M1 >>	E47	At least one of the thermistors (PTC) or thermal switches assigned to motor M1 (see motor assignment E2.01, E2.06, E2.11) has detected an overtemperature.
TH ϑ M2 >>	E48	At least one of the thermistors (PTC) or thermal switches assigned to motor M2 (see motor assignment E2.01, E2.06, E2.11) has detected an overtemperature.
TH ϑ Ext >>	E49	At least one of the thermistors (PTC) or thermal switches, which is planned for the general use (see assignment E2.01, E2.06, E2.11), has detected an overtemperature.
ϑ M1 >>	E50	The thermal mathematical motor model has reached the set trigger level for motor M1.
ϑ M2 >>	E51	The thermal mathematical motor model has reached the set trigger level for motor M2.
Stall protection	E52	The stall protection has triggered due to a rotor blockade or a highly overloaded starting. See parameters E2.42 to E2.45.
Underload	E53	The underload function (E2.61) has recognized a motor underload.
Speed check fault	E54	The function n-monitoring (E1.38) has recognized an overspeed.
Feed in <<	E55	The function Feed in monitoring(E1.49) has triggered.
AT-fault 1	E56	Fault at the execution of the autotuning routine
Config. fault	E57	EEProm application software incompatible or changed power part
Ext. fault 1	E58	An external fault is signalized via a digital input function (see E3.34 to E3.38).
Ext. fault 2	E59	An external fault is signalized via a digital input function (see E3.41 to E3.45).
Contactor fault	E60	Line contactor control defect (response monitoring)
Motor contactor err (c)	E61	Motor contactor control (response monitoring) active
Motor contactor err (o)	E62	Motor contactor control (release monitoring) active
ON-lock	E63	The digital input function ON-lock (E3.48) caused a protective shut-down.
Internal SW error	E64	Internal software bug
Power rating fault	E65	Unclear power part assignment
Incompatible MC	E66	Motor control is not compatible to the application software
Flash fault APP	E67	Flash Eprom on the application software defect

8 P01 022.02/02 HAFF

Matrix operating panel	LED keypad	Description
Indus zone fault	E68	Value for calibration on the application software defect
Eprom fault APP	E69	EEProm on the application software defect
BR - fault	E70	Shut-down by the thermal mathematical model due to inadmissible high temperature of the braking resistor.
Limitation active	E71	A limitation function of the motor control (current or torque) is active.
Ramp adaption	E72	The set acceleration or deceleration ramp cannot be maintained and is automatically extended.
24V fault	E73	Problem with the external 24 V buffer voltage
Encoder fault	E74	An inadmissible high slip, coupling break or loss of the signal has been detected at the encoder.
Encoder test failed	E75	The test of the encoder could not be carried out.
T-controller at n-limit	E76	An inadmissible long speed limitation occurred during torque control operation.
No motor available	E77	No motor for prefluxing available.
Brake fault	E78	The state of the brake and the confirmation are contradictory.
Δφ >>	E79	The monitoring of the rotation angle has detected a too high deviation.

Commissioning

Proceeding

Check of power wiring

- The mains supply has to be connected to the terminals L1 / L2 / L3.
- Check whether the mains fuses correspond to the table in chapter "Fuses and cable cross sections", page 89.
- Does the length of the motor cable corresponds with the permissible limits (see table in catalogue) and is an AMF (output-motor-filter) connected, if necessary?

Check the EMC measures

- Does the setting of the built-in RFI-filter correspond to the mains situation (TT,TN or IT, Corner Grounded)? See also chapter "Nongrounded mains", page 75.
- The screen of the motor cable must have a well HF connection on the motor and inverter side.
- All low-level control wires (also the digital inputs) have to be screened and taken separately from the motor cables.
- The frequency inverter (cubicle) requires a large surface connection to ground in order to keep the permitted interference limits.

Switch on mains voltage and make control measurements

- Are the three phase voltages available and are they symmetrically? (observe the regulation "Work on Live Equipment")
- If the function "line contactor control" is used, check if the 24 V DC buffer voltage and switch it on.
- Adjust the parameter B3.01 "Mains voltage" according to the used mains voltage.
- If an external fan supply is used, check whether the plugs are connected at the right position on the Fan-Supply-Board (see mounting instructions)

Insert motor data

- Insert the values for nominal power, nominal current, nominal voltage, nominal frequency and nominal speed according to the name plate of the motor in matrix field B4.
- In case of parallel motors insert the total power and total current.

HAFF
8 P01 022.02/02

Start Auto tune (self-adjustment)

- Parameter B4.03 "Start tuning" starts the automatic measurement of the motor (the motor will not turn!).
  - Motor(s) have to be connected!
  - If existing, switching elements in the motor line have to be closed!
  - Inverter must be in the drive state "Ready" (Enable)!
  - Correctly selected motor (if both sets of motor data are used)!
  - Ensure that the motor is in standstill and cold!
- The individual measurement activities can be observed at the display (depending of the motor size it takes up to 3 minutes).

Selection of the suitable Macro

- The inverter contains the presetting (Macros) for 4 typical applications.
- On delivery the Macro M1 (optimised for standard drives with conventional control via the terminals) is loaded.
- The selection takes place by the parameter B2.02 "Macro selection".

Starting the drive in panel operation by the Matrix-operating panel BE11

- Press the key F1 "Local/Remote" to switch to "Local" in the display.
- Press the Start key and slowly increase the frequency setting by turning the Matrix-wheel.
- Check the direction of the motor rotation.
- Try different speeds and go to the matrix field A2 in order to check the different loads.
- The three analog displays can be adjusted by the parameters A6.01 to A6.03.

Starting the drive in panel operation by the built-in LED keypad

- Press the key "Mode" for 1.5 seconds to switch to panel operation.
- Press the Start-key and slowly increase the frequency setting by pressing the Arrow-up key.
- Check the direction of the motor rotation.
- Try different speeds and go to the matrix field A2 in order to check the different loads.
- The analog display can be adjusted by the parameter A6.01.

Remote operation

- Before switching back to Remote-operation check the active reference values and control commands by using the parameters in matrix field A4.
- In order to check the wiring to the control unit or the control room, the "Force Mode" (matrix field F2) can be used which simulates the analog and digital outputs at the terminals.
- Switch back to Remote-operation and check the power parameters and the reactions to the control commands again.

8 P01 022.02/02 HAFF

Data storage and protocols

- Select the control source with the parameters in the matrix field E4.
- Block unauthorized operating modes:
  - It is possible to lock unauthorized operating modes with the parameters in the matrix field E5.
  - The code lock has to be lifted before parameters can be adjusted, if a value between 1 and 9999 is selected for F6.01.
- Save all application parameters with the parameter B2.04 "Create backup".
- Read-out all parameters with the PC program "MatriX 3" in the doc-mode and print out the whole list if necessary.

Factory default

The *>pDRIVE< MX eco & pro* is preset for the most typical applications by default:

- Factory setting: Macro M1
- Motor data: standard motor according to the nominal inverter power (400 V / 50 Hz / 4 p)
- Digital inputs
  - DI1: Forward, DI2: Reverse, DI4: Ext. fault 1
  - DI3, DI5, DI6: Not used
- Analog inputs
  - AI1 (0 +/-10V): Not used
  - AI2 (4 … 20 mA): f-reference 1
- Digital outputs
  - Relay R1: Ready / run
  - Relay R2: Not used
- Analog output
  - AO1 (4...20 mA): Output frequency
- Linear ramps, Accel- / deceleration time: 10 seconds
- Minimum frequency: 0 Hz, Maximum frequency: 50 Hz
- Normal stop mode over deceleration ramp
- Mode "Reaction at a trip“: Free wheel
- No automatic restart after a trip
- Pulse frequency 2.5 kHz or 4 kHz, according to inverter type

If the values listed above suitable to your application, it is possible to use the inverter without any changes to the settings.



The in-/ outputs of the option cards are not preset by default.



The inverter can be reset to the factory setting by loading the Macro M1. Parameter groups such as motor data, language setting, fault memory, operating hours, texts and basic communication settings remain unchanged.



Further functions as well as a detailed description of the setting possibilities are given in the *>pDRIVE< MX eco & pro* description of functions.

8 P01 022.02/02 HAFF

8 P01 022.02/02 HAFF

VA TECH ELIN EBG Elektronik GmbH & Co
Ruthnergasse 1
A-1210 Vienna, Austria
Phone: +43/1/29191-0
Telefax: +43/1/29191-15
www.pdrive.com

>*pDRIVE*< steht für intelligente High-Performance.

Als einer der führenden Anbieter von Umrichtern und Motoren wissen wir aus Erfahrung, daß Qualität ohne Kompromisse, fundierte Beratung und flexibler Service das Ergebnis jahrelanger Forschung und Fachkompetenz sind. Deshalb widmen wir einen wesentlichen Teil unserer Aktivitäten der permanenten Optimierung von Prozessen und der Entwicklung von zielgruppengerechten Lösungen, die selbst höchsten Anforderungen gerecht werden.



>*pDRIVE*< stands for intelligent high-performance.

As one of the leading providers of inverters and motors, we know from experience that quality without compromising, consolidated advice and more flexible service lead to longstanding research and expertise. Therefore we dedicate an essential part of our activities to permanently optimising processes and developing solutions for target groups which will meet even the highest demands.

www.pdrive.com

Informationen schnell zur Hand - unter www.pdrive.com.

Neben Angaben zum Unternehmen bieten wir zu all unseren Produkten eine detaillierte Auflistung der technischen Daten und zugehörigen Optionen sowie hilfreiche Softwaretools zur Parametrierung unserer Umrichter zur Verfügung.

Information quick at hand - under www.pdrive.com.

In addition to company specifications we have made available to you a detailed list of technical data for all our products as well as helpful software tools to set up the parameters of our inverters.

8 P01 022.02/02
8P01022. 02
HAFF